



RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR
VAZIRLIGI



OLIY TALIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI



MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI

Xalqaro ilmiy amaliy anjuman Toshkent 2025

**"Raqamli iqtisodiyot sharoitida
fan va ta'limni ishlab chiqarish
bilan integratsiyasini
rivojlantirishning ustuvor
yo'nalishlari"**



2025-yil 19-20-dekabr



Toshkent 100084, Amir Temur
shox ko'chasi 108 uy

DIG ECO-2025

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI**



**Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan va ta’limni ishlab chiqarish bilan
integratsiyasini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari
(Dig ECO-2025)**

Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani

MA’RUZALAR TO‘PLAMI

TOSHKENT 2025

ANJUMAN TASHKILY QO'MITASINING T A R K I B I:

1.	MAXKAMOV B.SH.	Rais, rektor
2.	YAXSHIBAYEV D.S.	Yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektor
3.	SULTANOV DJ.B.	O'quv ishlari bo'yicha prorektor
4.	TASHEV K.A.	Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor
5.	TOSHMATOV S.Z.	Moliya-iqtisod ishlari bo'yicha prorektor
6.	TO'RAYEV SH.SH.	Professional ta'lim muassasalari, akademik litsey va filiallar bo'yicha prorektor
7.	NAZIROVA E.SH.	Televizion texnologiyalar fakulteti dekani
8.	KUCHKOROV T.A.	Kompyuter injiniringi fakulteti dekani
9.	RO'ZIBAYEV O.B.	Dasturiy injiniring fakulteti dekani
10.	NASRULLAYEV N.B..	Kiberxavfsizlik fakulteti dekani
11.	MADAMINOV H.X.	Telekommunikatsiya texnologiyalari fakulteti dekani
12.	SATTOROV X.A.	Radio va mobil aloqa fakulteti dekani
13.	IGAMBERDIEV K.A.	AKT sohasida kasb talimi fakulteti dekani
14.	SAITKAMOLOV M.S.	AKT sohasida iqtisodiyot va menejment fakulteti dekani

DASTURIY QO'MITA TARKIBI:

1.	Kudaynazarova D..	AKT sohasida iqtisodiyot kafedrası dotsenti
2.	Rajabov J.	Menejment va marketing kafedrası assistenti
3.	Azimov B.	Sun'iy intellekt kafedrası mudiri
4.	Shaydullayev J.	Axborot xavfsizligi kafedrası katta o'qituvchisi
5.	Abulkasimova Y.	Chet tillari kafedrası katta o'qituvchisi

19-20-DEKABR 2025-YIL

Mundarija

1-SHO‘BA. RAQAMLI VA YASHIL IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH JARAYONLARI: NAZARIYA VA AMALIYOT		
1.	Muhammad Kashan Surahio. A Digitally Resilient Framework for Cross-border Corridors: Incorporating Smart and AI Systems to Prevent Physical-Cyber Risks in the CPEC and Implications for Uzbekistan	15
2.	Abdixalilov O‘.U., Aliyev A.S. Resurs tejankor meva-sabzavot saralash tizimlarida mexanik va intellektual texnologiyalarning raqamli iqtisodiyotdagi o‘rni	23
3.	Азизова М.Ф. Ўзбекистонда кластерлар ва инновация сиёсати: рақобатбардошликни ошириш йўналишлари	27
4.	Акрамова Г.А. Совершенствование механизма коммерциализации ремесленных услуг Узбекистана в условиях развития цифровой и зелёной экономики	30
5.	Babajanova M.U., O‘razmatov T.K. Ekonazorat tizimlari uchun uchuvchisiz uchish qurilmalari orqali olingan tasvirlar tahlili	33
6.	Babaxanova D.R., Mamatkulov A. Raqamli va yashil iqtisodiyoting rivojlanish jarayonlari: nazariy va amaliy jihatlar	36
7.	Bo‘tayeva S.X. Raqamli iqtisodiyotda ekologik xavfsizlikni ta‘minlashning zamonaviy yondashuvlari	38
8.	Vayskulov R.A. Hudud iqtisodiyotini raqamli transformatsiyalashda xorijiy davlatlar tajribasi	40
9.	Jurayeva M.R., Azamat O. Paxta klasterlari sanoat binolarini energiya samarador arxitektura echimlari asosida modernizatsiyalash	43
10.	Zoxidova M.B. Hududiy logistika infratuzilmasining raqamlashtirilishi va marketing salohiyatining oshirishni o‘zaro ta’siri	44
11.	Ibadullayev S., Zuxurova N. Soliq sohasida raqamli xizmatlarni joriy etishning jahon tajribasi	47
12.	Iminova N.A., Mustafoyeva F.Sh. Aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning zaruriyati va joriy holatini tahlil qilish	50
13.	Karabaev R.Z. Enhancing the efficiency of investment activities of energy enterprises through the implementation of digital solutions	54
14.	Kurbanova M.L. Qurilish korxonalarining yashil iqtisodiyotga ta’siri,	57

	muammolari va shart-sharoitlari	
15.	Mavlonova M.D., Berkinova M.D. Iqtisodiyotda raqamli texnologiyalardan foydalanishning asosiy rollari	61
16.	Mavlonova M.D., Zokirjonov B.B. Bozor iqtisodiyotida iste'molchilarning xulq-atvori	63
17.	Malikov S.X., Abdukaxxorov M.Sh. Raqamli texnologiyalar asosida ekologik iqtisodiyotning rivojlanishi: "twin transition" konsepsiyasi va O'zbekiston tajribasi	65
18.	Malikov S.X., Mustafakulov B.A. Raqamli ekologiya tizimlarida big data va sun'iy intellekt asosida prediktiv analitika	67
19.	Mamatkulov G'R. Pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimlarini rivojlantirish: raqamli texnologiyalar asosida samaradorlikni oshirish yo'llari	69
20.	Mirzaraximova A. Yashil iqtisodiyotning rivojlanish bosqichlari: nazariya va amaliyot	72
21.	Mustafoyeva F.Sh., Xasanova N.A. O'zbekistonda raqamli iqtisodiyotning rivojlanish darajasi va uning iqtisodiy samaradorlikka ta'siri	74
22.	Ортикова С.С. Направления развития экотуризма в Узбекистане в условиях актуальных экологических вызовов	76
23.	Parpiyeva M.M. Iqtisodiyotdagi tibbiyot muassasalarida tibbiy xizmat sifati va samaradorligini oshirish.	78
24.	Parpiyeva M.M. Oliy talim muassasalarini raqamli transformatsiya qilishda "tibbiy xizmat ko'rsatish ko'lamini" yanada rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari	81
25.	Pulatov I.Q. Ta'lim tashkilotning raqamlashtirish asosida samaradorlikni baholash uslublari va ularning qiyosiy tahlili	84
26.	Рахимбердиев Қ.Б., Аллаяров П.А. Усовершенствование методологии снижения кредитного риска в коммерческих банках на основе транзакционной модели блокчейн	87
27.	Raximberdiyev Q.B. Bayes teoremasi asosida tijorat banklarida muammoli kreditlarni aniqlash metodologiyasini takomillashtirish	90
28.	Saitkamolov M.S., Sadriddinova X.R. Sanoat korxonalarining rivojlanish jarayonida raqamli iqtisodiyotning o'rni	93
29.	Sadriddinova X.R. Foreign experience in increasing the efficiency of chemical industry enterprises in the context of the digital economy	95

30.	Saidov F.F. Raqamli iqtisodiyot sharoitida sug'urta bozorini transformatsiya qilish: sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahlili asosida barqaror rivojlanish mexanizmlari	97
31.	Sultanova X.J. Raqamli va yashil iqtisodiyotning rivojlanish jarayonlari: nazariya va amaliyot	100
32.	Tajiddinov J.Sh. Raqamli va yashil iqtisodiyotning rivojlanish jarayonlari	103
33.	To'rayev Sh.Sh., Ibadullaev S.S. O'zbekistonda soliq ma'muriyatchiligidagi transformatsion o'zgarishlar	106
34.	Tursunova M.T., Toshbulova Sh.A. Raqamli transformatsiya va yashil iqtisodiyotning global integratsiyasi	109
35.	Xasanova N.A. Yashil iqtisodiyotning rivojlanish jarayonlari: nazariya va amaliyot	113
36.	Xoltoyev M.M. Raqamli iqtisodiyot sharoitida sug'urta bozorining o'ziga xos xususiyatlari	115
37.	Xudayberganov Z.Dj. Анализ опыта развитых стран по формированию организационно-экономического механизма повышения конкурентоспособности в сфере информационных услуг	118
38.	Xudayberganova R. Yashil iqtisodiyot rivojlanish sharoitida soliq siyosati	121
39.	Худайназарова Д.Х. Развитие туристических деревен Узбекистана в эпоху цифровизации	124
2-SHO'BA. OLIY TA'LIM MUASSASALARI VA SOHA KORXONALARIDA MENEJMENTNING O'RNI		
1.	Rajabov J.Z. Ta'lim va sanoat korxonalari hamkorligini rivojlantirishda menejmentning roli	128
2.	Saidqosimova U.I., Iminova N.A. Raqamlashtirish sharoitida aloqa korxonalarini iqtisodiy faoliyatini rivojlantirish	132
3.	Saidqosimova U.I., Xasanova N.A. Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan va ta'lim tizimining ishlab chiqarish bilan uyg'unlashuvi: innovatsion rivojlanish va samaradorlik omillari	136
4.	Saidabdullayev A.D. Oliy ta'lim muassasalari va soha korxonalarida menejmentning o'rni: big data texnologiyalari asosida zamonaviy yondashuv	139
5.	Shaislamova M.R. Oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirishning zamonaviy yo'nalishlari	142
6.	Xakimdjanova D.K. Oliy ta'lim muassasalarida korporativ boshqaruv va	145

	liderlik madaniyatini shakllantirish masalalari	
7.	Джалалов Ж.М. АКТ соҳаси корхоналарда стратегик бошқарувни баҳолашнинг асосий моделлари ҳамда усулларининг таълим тизимига таъсири	148
8.	Уралов А.Б., Шодмонов Ш.Д. Нефт ва газ корхоналари активларини оптималлаштириш масалалари	151
9.	Уралов А.Б. Эффективность управления активами как фактор роста справедливой стоимости компаний	154
10.	Ismoilova G.F. Raqamlashtirish sharoitida o'zgarishlarni boshqarish: nazariya va rivojlanish bosqichlari	158
3-SHO'BA MATEMATIK MODELLASHTIRISH, RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELLEKT		
1.	Aktamov Sh. U., Rashidova D.E. Effectiveness of data analysis and feature selection methods in diagnosing cardiovascular diseases.	163
2.	Jabborov N.M., To'ychiev. S. G'. Alimov. X.T. Kasr tartibli differentsial tenglamalar sistemasi yordamida ishsizlikning matematik modelini tadqiq etish.	166
3.	Babadjanov E.S. Saidrasulov. Sh.N. Normativ-huquqiy hujjatlarni formallashtirishda semantik yondashuvlar.	170
4.	Djurayeva N.S. Exokardiogramma tasvirlari asosida yurak kasalliklarini tasniflash algoritmlari va ularning parametrlariga qo'yiladigan talablar.	175
5.	Бабомурадов О.Д., Куйлиева Ф. А. Оценка эффективности subword-embedding подходов при определении семантики анонимных узбекоязычных сообщений.	178
6.	Гофурджонов М. Р. Моделирование двумерных сигналов методом сплайн-функции	182
7.	Abdullayev O., Gulmirzayeva K. Yupqa izotrop plastinaning termomagnit elastik jarayoninig matematik modeli	186
8.	Nuraliyev F. M., Gulmirzayeva Z. K., Abdullayev. O.K. R-Funksiya Yordamida murakkab shaklli obyektlarni geometrik modellashtirish.	189
9.	Igamberdiyev K. A. Gidravlik suyuqlikka ergashuvchirivodlar dinamikasini modellashtirishning asosiy qoidalari.	193
10.	Javliyev Sh.A., To'rayev.X.Sh. Tasvirlarni qayta ishlashda daubechies veyvlet o'zgartirishidan foydalanish.	196
11.	Javliyev Sh. A., Xojamurotov A. Sh., Akbarova M. A. Tibbiyot tasvirlarida	201

	obyektlarni aniqlash algoritmlari va ularning tahlili.	
12.	Jo'raqulov N.S., Umurtqa pog'onalaridagi kasalliklarini kompyuter tomografiyasi tasvirlari asosida tashxislashning chuqur o'qitish algoritmini ishlab chiqish.	205
13.	Karaxanova Sh. A. Chuqur o'rganish usullari yordamida o'zbek tilidagi yangiliklarni tematik tasniflash.	208
14.	Каримова М. Б. Оптимизация обработки естественного языка в системах поддержки граждан	211
15.	Kenjayev S.S. Fuzzy logic asosida server yuklamasini muvozanatlashda tegishlilik funksiyalari sezuvchanligini kvantifikatsiyalashga asoslangan gibrid model.	215
16.	Mallayev O.O., Aliyev.J.Q., Gazatov.J.A. Mashinaviy o'qitish algoritmlari asosida maktab bitiruvchilarining yo'nalishlarini aniqlash.	219
17.	Mamirov X.X. Kardio signallarga raqamli ishlov berishning matematik modellari tahlili.	226
18.	Aripova U.X., Miradxamov M.M., Miradhamova N.M. Dipol antenaning yo'nalganlik xususiyatlarini virtual tadqiq etish.	232
19.	Kakharov Sh., Rakhimov A.O. Convolutional neural network architecture for facial image verification	235
20.	Muxiddinov M.N., Mardonova M.N. Sun'iy intellekt va kompyuter ko'rinishi asosida tibbiy tasvirlardan foydalangan holda bosh miya kasalliklarini erta aniqlash modellarining tahlili	240
21.	Суворов Д. Н. , Базарбаев М. Х., Матякубов М.Я. Управление качеством процесса производства асфальтобетонных смесей статистическими методами	244
22.	Muxamedjonova Z.B. Katta hajmli ma'lumotlarni vizuallashtirishda zamonaviy yondashuvlar va texnologiyalarning o'rni.	248
23.	Muxamedjonova F.B. Virtual Muhitlar uchun milliy avatar obrazini yaratish.	251
24.	Muxiddinov M.N., Qurbonov J.Sh. Ko'zi ojizlar uchun atrof-muhitdagi xavf va to'siqlarni sun'iy intellekt asosida aniqlash modellarining tahlili	254
25.	Muxiddinov M.N., Hakimov K.S. Kompyuter ko'rishi va tabiiy tilni qayta ishlash yondashuvlari asosida vizual savol-javob (vqa) tizimi tahlili.	258
26.	Narmanov O.A., Azimov M.T., Haybulloyeva M.A., Ismatova S.A. Sun'iy intellektda matematik modellashtirishning ahamiyati.	263

27.	Nazarov J.N., Kobilov S., Rabbimov I. Creating a specialized ner extension for food/ingredient categories in the uzbek language and its impact on performance.	268
28.	Abdurazakov N.N., Mrzaakhmedov M.K., Mirzaalimov A.A., Aliev R.U. Integration of the load forecasting facility into the electricity scada system	272
29.	Dusanov X.T., Nuritdinov N.D. Ko‘p tilli nutqni tanib olishni dasturiy ta’minoti va undan foydalanish.	276
30.	Ochilov M.M., Murodjonov L.M. nutq asosida shaxsiy xususiyatlarni aniqlash uchun dual-encoder parallel arxitekturasini.	280
31.	Ortikova F. Geometric modeling and hybrid descriptors for biometric facial recognition systems: integration of mathematical models and artificial intelligence.	284
32.	Qamariddinov Sh.A. Integration of ai into improved mechatronic modules in the wheat processing process.	289
33.	Qamariddinov Sh.A. Bug‘doy donini qayta ishlash tizimida namlash jarayonining mexatronik modulini takomillashtirish.	297
34.	Sultanov D.J. Qodirov.R.R. Raqamli tasvirlarda shovqinni kamaytirishga oid klassik filtrlash usullari.	303
35.	Rakhimov J.R. Mahamatov.N.E. Adaptive distributed student’s t extended kalman filter with allan variance for uwb-based robot localization	307
36.	Qo‘ziyev Sh.U., Raximov.A.O. Ai yordamida pon (passive optical network) arxitekturalarida optik yo‘qotishlarni bashoratlash va samaradorlikni oshirish.	311
37.	Мухаммедиева Д. К., Равшанова Б.Д. Современное состояние и перспективы методов глубокого обучения в классификации кожных заболеваний.	315
38.	Raxmanov M.A. Kichik ma'lumotlar to'plamlarida generativ ai modellarining samaradorligini oshirish.	318
39.	Сафаров Э.Ю., Рахмонова Д.У., Аҳоли яшаш жойларини гат маълумотлар базаси асосида картографик моделлаштириш (тошкент шаҳри мисолида).	322
40.	Saburova Sh.Sh. Milliy ornamentlarni 3d formatda vizualizatsiya qilishning texnologik yechimlari.	325

41.	Saidova Z.K. Artificial intelligence and digital transformation in remote patient monitoring.	329
42.	Asqaraliyev O.U., Shukurboyeva S.F., Retrieval-augmented generation(rag) tizimlarining ehtimollik-statistik modellari va gibrid qidiruv arxitekturalari.	333
43.	Тўйчиев С. Ф., Фармонов О. Б., Трудовой рынок в уравнениях: как вакансии формируют динамику безработицы.	338
44.	Тургунов А. М. Применение математического моделирования в капельном орошении: интеграция уравнения ричардса с алгоритмами управления на основе iot и нейронных сетей.	341
45.	Kaxharov A.A., Shukurov K.E., Xoldorov Sh.I., Xasanov U.K. Sun'iy intellekt asosida sportchilarning mashg'ulot jarayonini shaxsiylashtirish.	345
46.	Muhamediyeva D.T., Yusupova D.M., Yusupov D.T. Z-sonlarga asoslangan matematik funksiyalarni hisoblash math KLASSI.	349
47.	Yusupova D.M. Z-sonlarning dispersiyasini hisoblash metodologiyasi.	354
48.	Алламуратова Н. К., Сейтимбетов Д. М. Анализ и сравнение моделей и алгоритмов решения обратных задач рентгеновской томографии в условиях шума и неполноты данных.	358
4-SHO'BA. AXBOROT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH VA TELEKOMMUNIKATSIYA SOHASINI RIVOJLANTIRISH		
1.	Abdusalomov A.A. Axborot xavfsizligi sohasida yuzi to'liq aks etmagan holatlarda yuz tuzilishini tiklash texnologiyalarining tutgan o'rni: zamonaviy yondashuvlar tahlili	364
2.	Barotova Z.A. Hujumlarni aniqlash tizimlarida mavjud muammolar va ularni yengillashtirish strategiyalari	367
3.	Mirzayev J.B. Axborotlarning Xavfsizligi Ta'minlashda Virtual Xususiy Tarmoq (Vpn) Texnologiyasi Ahamiyati.	371
4.	Muminova S.Sh., Olimboyev Sh.B. Elektron tibbiy hujjat almashinuvi tizimlarida palm print va palm vein asosidagi multimodal biometrik tizimdan foydalanish	375
5.	Sadirova X.X., Olimov J.J. Metasploit framework yordamida metasploitable 2 virtual muhitda veb-ilovalarni xavfsizlik nuqtayi nazaridan tahlil qilish va zaifliklarni aniqlash	378
6.	Qo'ziyev Sh.U., Raximov A.O., Mirazimova G.X. AI yordamida pon (passive optical network) arxitekturalarida optik yo'qotishlarni	382

	bashoratlash va samaradorlikni oshirish	
7.	Sadirova H.H., Khudoynazarov Q.G. The relevance and technological basis of using telegram bots in detection of harmful files and scanning existing viruses.	386
8.	Shaudenbayev N.M. Yangi avlod mobil aloqa tizimlarida radio parametrlarning aloqa ishonchliligiga ta'sirini tahlil qilish.	390
9.	Tashev S.N. Dinamik filtrlash texnologiyasiga asoslangan tarmoqlararo ekranlarning ishlash sxemalari.	392
10.	To'rayev I.R. Sensor tarmoqlarida marshrutlash samaradorligini sun'iy intellekt asosida amalga oshirish tahlili.	397
11.	Samarov H.K., Rajabboyeva S.B., Khaitbayev A.P. AI-Based phishing and fraud detection systems in the government and banking sectors.	401
12.	Махмудов М.М. Реинжиниринг процесса обновления пространственных данных в кадастровых системах объектов телекоммуникаций.	405
13.	Давронбеков Д.А., Хамидов Х.А. Перспективы применения D2D-технологий в современных мобильных и спутниковых системах связи.	409
14.	Кадиров А.А. О влиянии водной поверхности на распределение уровней электромагнитного поля базовых станций сотовой связи.	412
15.	Turdimatov M.M., Sobirov Sh.S. Zamonaviy energetika tizimlariga qaratilgan kiberjismoniy hujumlar xavfsizligi.	416
5-SHO'BA. TA'LIM MUASSASALARIDA FANLARNI O'QITISHDAGI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR		
1.	Abulkasimova Y.S. Clil orqali at talabalarida tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish	422
2.	Gayubova K.A. Application of modern pedagogical technologies in academic writing lessons	425
3.	Yulanova N. D. Teaching academic writing to undergraduate students in non-philological universities	429
4.	Xudaynazarova D. X. Oliy ta'lim muassasalarida ekonometrika fanini o'qitishdagi muammolar va ularning yechimlari	432
5.	Dospanova D.U. Deficiencies in teachers' digital competencies and recommendations for digitizing the educational process	436

6.	Rasulov U. M., Eshmamatova B.A., Toshtemirova N. Z. Test tizimlarida avtomatik tahlil va reyting tizimini joriy etish imkoniyatlari	440
7.	Сафаров Ж.Ш., Маматов А.Э. Преимущества и недостатки дистанционного обучения курса «Исчисление (calculus)» (на примере темы «определенный интеграл»)	444
8.	Barnoyeva N. Y. Developing students' critical thinking skills through corpus analysis tools	448
9.	Radjabova D. A. Challenges and possible solutions in teaching esp	451
10.	Toshpulatov O. N. Axloqiy deformatsiyalarni oldini olishda islom ta'limotining ahamiyati	454
11.	Kadirova F. X. Ta'limni axborotlashtirishda veb-texnologiyalar va internetning roli	458
12.	Sultanova Kh. J. Using digital resources in teaching foreign languages	461
13.	Karaxodjayeva M. X. Ta'lim muassasalarida akademik yozuv fanini o'qitishdagi muammolar va ularning yechimi	465
14.	Abdirazzakova S.A. Ta'lim muassasalarida ingliz tili o'rganishda sun'iy intellekt (si) vositalaridan foydalanishning o'ziga xos jihatlari	468
15.	Otoboyeva A. Sh. "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanini integrativ platforma asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish	471
16.	Alimuxamedova X.R. Improving student engagement: problems in subject teaching and their solutions	476
17.	Nigmatova X. A. Ilmiy tadqiqotlarda axloqiy va metodologik mas'uliyat	479
18.	Аташикова Н.А. Педагогическое образование: проблемы и пути их решения	483
19.	Safarova F. I. Problems and solutions in teaching english grammar to students of non-philological universities	488
20.	Khakimova L. Y. People(person)-based learning	492
21.	Shakhakimova M.T. Priority directions for implementing the integration of science, education, and industry in english language teaching	496
22.	Djalilova N. D., Gulomov Kh.D. Problems and prospects of teaching disciplines in higher education institutions of uzbekistan	499
23.	Насирова З. Х., Абдусаломов С.О. Важность использования интерактивных методов в изучении теории «Принципы управления»	503
24.	Lutfullaeva Kh. A. Teaching english for specific purposes in higher education: a person-centered approach	506

25.	Mamonov A. M. Ta'lim muassasalari uchun yagona raqamli boshqaruv modellarini ishlab chiqish texnologiyalarining o'rni	510
26.	Barnoyeva N. Y. Akt yo'nalish talabalariga ingliz tilini o'qitish jarayonida korpus tahlil vositalarining metodik funksiyalari	516
27.	Gaziyev Q. A. Kriptografik algoritmlarni o'qitishda talabalar tomonidan murakkab matematik modellarning o'zlashtirilishidagi muammolar va ularni vizual, interaktiv metodlar orqali bartaraf etish	520
28.	Gaziyev Q. A. Oliy ta'lim muassasalarida "kriptografik usullar" fanini o'qitishda nazariy va amaliy muvozanatni ta'minlash muammolari va ularning yechimlari	523
29.	Djabbarov O. D. Bir fizik masalaning matematik talqini	525
30.	Abduvakhabova D.N. Enhancing foreign language teaching through innovative approaches	530
31.	Razzokova G.R. Oliy ta'lim muassasalarida ingliz tilini o'qitishdagi muammolar va ularning samarali yechimlari	534
32.	Nurmonova S.F., Xaitbayeva N. A. Ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati va samaradorligi	537
33.	Usmanxodjayeva S. M., Makhkamov O.M. O'zbekistonda ijtimoiy xizmatlarning harakatlantiruvchi kuchi sifatida ta'lim –muammolar va yechimlar	540
34.	Mahmudova N. M. Boshlang'ich sinf o'quvchilarida raqamli iqtisodiyot tushunchalarini shakllantirishning pedagogik asoslari	544
35.	Usanov R. Sh. Ta'limda raqamlashtirish jarayonida talabalarning kompyuter modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirishda dasturiy ta'minotlarning roli.	547
36.	Ravshanov S.T. Z avlod bolalari uchun avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining afzalliklari va ta'lim samaradorligiga ta'siri	552
37.	Aktamova V. U., Sulaymonov M. A. Ta'lim jarayonida o'quv natijalarini matematik modellar asosida baholash	558
38.	Ibragimova N.A. Teaching subjects: problems and solutions	563
39.	Jurayeva D., Tursinkulova I. Ta'limda tavsiya etish tizimlarini qo'llashning ahamiyati	565
40.	Djalalov J. M., Xadjibayeva Z. Dj. "O'zgarishlarni boshqarish" fanini o'qitishda interaktiv usullar qo'llashning ahamiyati	570
41.	Mansurova G. Yoshlar ma'naviy tarbiyasida til o'qitishning ahamiyati	573
42.	Rahmanova D. Y. Developing communicative competence in efl learners	575

	through task-based language teaching	
43.	Пулатова В.И. Проблемы функционирования литературного кружка в нефилологическом вузе (из опыта работы)	579
44.	Dariush Alimohammadi. Administrative bureaucracy and its impediment to curriculum modernization in information science: the case	582
45.	Atadjanova N.S. Talabalarni real muammolarni yechishga yo‘naltirishdagi kamchiliklar va yechimlar	589
46.	Ibragimova Sh.T. Practical solutions to common problems in teaching english at universities	592
47.	Bobur Z.M., Solijonova M. A. Using authentic video to improve efl listening of 10th–11th grade students	595
48.	Abdullayev R.N., Abdumannopov A.A. Dasturiy ta’minot arxitekturasini ishlab chiqishda dasturchilarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish	598
49.	Nasirova Z.Kh., Iskandarova D. Sh. Integration of foreign experiences in the further development of the higher education system	601
50.	Тургунбаев Р.М., Сабитов О.А. Chatgpt как инструмент формирования межпредметного тезауруса в обучении высшей математике будущих экономистов	604
51.	Saydaliyeva G.A. Sintaktik konstruksiyalarni o‘rganishda korpus va kognitiv yondashuvlar	609
52.	Saidvaliyeva D. R., Methods of teaching english for specific purposes	613
53.	Madraximova D.U. Ingliz va o‘zbek tillarida akt terminlarini shakllantirishda morfologik, prefiksal so‘z yasash usullari	616
54.	Safarova F.I. It-mutaxassisliklari talabalariga kasbiy leksikani o‘rgatish	620
55.	Nishanova N.M. Onlayn platformalar asosida nemis tilini o‘qitish jarayonini takomillashtirish	624
56.	Nasirova N.Sh. Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim va jamiyatdagi ahamiyati	629
57.	Nurmatova M.M. Fizika fanini o‘qitishdagi muammolar	631
58.	Rasulov U. M., Choriyeva D. A., Raxmonova Sh. M. Kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalash metodikasi	634
59.	Maxkamova K. Oliy ta’lim muassasalarida inklyuziv xizmatlarni tashkil qilish: xorijiy tajribalar va O‘zbekiston	638

**1-SHO‘BA. RAQAMLI VA
YASHIL
IQTISODIYOTNING
RIVOJLANISH
JARAYONLARI: NAZARIYA
VA AMALIYOT**

A DIGITALLY RESILIENT FRAMEWORK FOR CROSS-BORDER CORRIDORS: INCORPORATING SMART AND AI SYSTEMS TO PREVENT PHYSICAL-CYBER RISKS IN THE CPEC AND IMPLICATIONS FOR UZBEKISTAN

Muhammad Kashan Surahio (PhD)

Professor at Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi, Tashkent, Uzbekistan, Faculty of Economics and Management in the topic of ICT

Abstract. The China-Pakistan Economic Corridor (CPEC) is a good example of how big plans for infrastructure that transcend borders can run into a lot of different security problems. This study transcends conventional, singular risk evaluations by introducing a comprehensive Digital Resilience Framework (DRF). The research amalgamates theoretical frameworks from Securitization Theory, Situational Crime Prevention, and Cyber-Physical Systems studies, commencing with a critical literature assessment that underscores a deficiency in comprehensive, digitally-native risk models for Belt and Road Initiative (BRI) projects. Then it shows a smart, multi-layered model that uses AI, the Internet of Things, and blockchain to make one security intelligence architecture. This system is meant to always seek for, evaluate, and stop a wide range of threats to businesses that depend on foreign direct investment (FDI), such as cyber-espionage and physical terrorism. The study leverages the main ideas of the framework to suggest how Uzbekistan might protect its development programs against the same kinds of threats. The government is working to improve the digital economy, which will make it safer and more appealing to investors.

Key words: CPEC, digital resilience, AI-driven security, cyber-physical systems, risk management, and the expansion of Uzbekistan.

1. Introductory Overview

China and Pakistan initiated a mega project named the China-Pakistan Economic Corridor, referred to as CPEC, which connects the South and Central Asian regions under the most important aspect of China's Belt and Road Initiative (BRI). This network of highways, ports, energy pipelines, and Special Economic Zones (SEZs) transcends mere construction; it will transform the movement of individuals and goods from China to Pakistan and beyond. However, due to its substantial size and significance to the plan, it has become an evident target within a complex threat scenario. Nationalist-separatist and religious-sectarian militant groups have long been targeting Chinese nationals, Pakistani laborers, and physical assets. According to Ahmed (2018) and Surahio et al. (2023), the majority of attacks occur in the provinces of Balochistan and Sindh. Simultaneously, the digitization of these systems through SCADA systems, smart grids, and digital logistics platforms has rendered them more susceptible to cyber-espionage, data theft, and operational disruption (Khan et al., 2021).

Conventional security measures that primarily depend on static perimeter defenses and individual knowledge are becoming ineffective against the evolving, multifaceted threat landscape. Their operations typically occur in distinct groups, indicating a lack of communication between the IT and physical security authorities. This generates opportunities that adversaries can exploit. This report contends that the future of safeguarding critical international infrastructure depends on digital resilience, defined as the capacity of interconnected digital systems to anticipate, withstand, recover from, and adapt to disruptions.

We contend that emerging technologies, including Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and blockchain, serve not just as instruments for enhancing efficiency but also as essential elements of a novel security architecture.

This paper has three main purposes. The first is to create a theoretical foundation that combines digital systems theory with security studies in international relations. Second, to build and show off a smart and useful Digital Resilience Framework (DRF) that provide a single framework for dealing with hybrid threats. Third, to draw conclusions about how this model can impact other developing economies, such as Uzbekistan, which is striving to develop large-scale, FDI-driven initiatives within its own strategic context. This project seeks to create an advanced, technology-driven framework for safeguarding future global infrastructure investments.

2. Related Studies and Framing Theories

2.1. The Growing Scholarly Dialogue on CPEC Security

The scholarly examination of the security aspects of CPEC has progressed through various, frequently incongruous, stages. The first wave of writing (from roughly 2015 to 2018) was mostly about big-picture strategy and geopolitics. Researchers such as Garlick (2018) and Small (2015) examined the corridor's impact on the regional balance of power, specifically its influence on Sino-Indian competition and U.S. strategic evaluations in South Asia. Security was perceived as a result of state-level diplomacy and military deterrence.

A simultaneous line of inquiry utilized a grounded, socio-political approach. This corpus of work, typified by Javaid (2016) and later by Surahio et al. (2022), refocused emphasis on Pakistan's internal dynamics. It meticulously outlined the historical grievances, ethnic conflicts, and economic marginalization in Balochistan and Sindh. It was stated that these local issues were the primary causes of the insurgency jeopardizing CPEC. Individuals in this region believed that security could foster national unity, ensure equitable opportunities for all, and combat insurgency.

A new third wave is starting to recognize threats that extend beyond only technology or conventional realms. Research has commenced to record occurrences, frequently emphasizing the importance of cybersecurity (Khan et al., 2021); nonetheless, it predominantly classifies cyber and physical dangers as separate domains. Shah (2018) identifies a "conceptual gap" in the research, noting the absence of a definitive model that perceives the corridor as a Cyber-Physical System (CPS), whereby digital and physical activities are intricately interconnected. He

proposes a singular, technologically sophisticated method to mitigate danger. This study aims to address such a deficiency.

2.2. Establishing a theoretical foundation: From traditional security to smart systems

We merge three theoretical frameworks to construct an inclusive model:

i) The Securitization Theory (Copenhagen School): Found by Buzan, Waever, and de Wilde (1998), elucidates the transition of problems from conventional politics to the security sphere through speech acts by dominant individuals, interpreting unusual activities as normative. The DRF is a way to employ materials and technology to start the process of securitization. The AI-driven system is always doing a "digital speech act." This means that it sees strange things, like a car that is idling or someone trying to get into a network, as threats to life and death and sends out automated, pre-approved responses. This theory elucidates the political and normative ramifications of implementing such an advanced technology.

Figure 1: Theoretical Design of the Digitally Resilient Framework

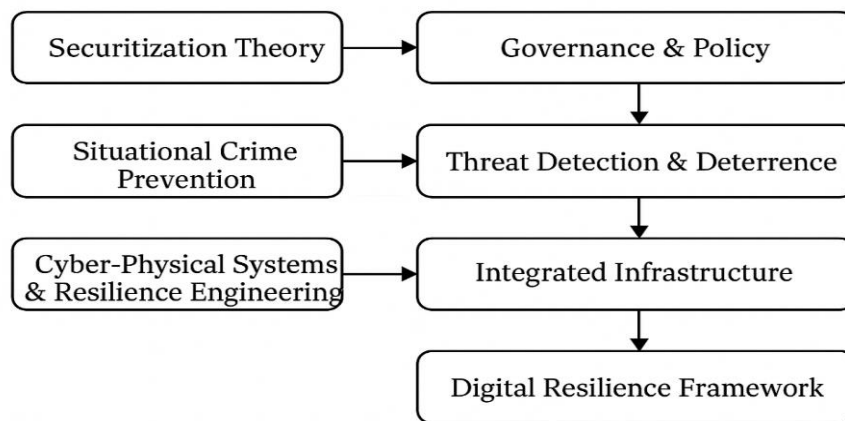


Figure 1. Theoretical Synthesis for the Digital Resilience Framework

Source. The author's conceptual diagram displays how the Securitization Theory fits into the layer of Governance and Policy domain, Situational Crime Prevention fits into the layer of Threat Detection and Deterrence domain, and CPS and Resilience Engineering fits into the layer of Integrated Infrastructure domain. All of these layers compose the DRF.

ii) Situational Crime Prevention (SCP): This theory, associated with Clarke (1997), suggests that crime reduction can be recognized by methodically increasing the efforts needed, increasing the risks, and dropping the rewards for offenders. Two common SCP measures are better lighting and controlling who can go in. Our DRF is a huge step forward for SCP. Aggressors are less likely to get away with it when they know that AI-powered watching is keeping an eye on them. Planners may identify weaknesses before building starts via a digital twin mock simulation exercise, which makes things safer. This explanation makes sense of why the parts of the framework are there.

iii) Cyber-Physical Systems (CPS) and Resilience Engineering: This engineered framework, discussed by Lee (2008), highlights the purposeful unification of computation, networking, and physical processes. An automated port or a contemporary power grid is a CPS. Hollnagel (2014) asserts that resilience engineering transitions the emphasis from failure prevention to the construction of systems capable of maintaining their primary functions under adversity. Our proposed architecture implements these concepts on a substantial scale, across an economic corridor, aiming to establish a robust meta-system that maintains the security of various Cyber-Physical Systems (such as a smart grid, a smart port, or a digital highway) in harmony.

The theoretical triangulation allows us to view CPEC security not merely as a political or technological concern, but as a multifaceted socio-technical challenge that requires a resolution that is politically wise, tactically effective, and systemically strong simultaneously.

3. The Proposed Digital Resilience Framework (DRF): An Intelligent Approach to Reduce Risk

The proposed Digital Resilience Framework is a multi-layered, AI-focused architecture that aims to create a unified security intelligence ecosystem. It begins with collecting data and ends with making predictions and responding automatically to make sure that both the physical and digital worlds are safe.

3.1. The Key Layers of DRF

First Layer: The Sensory and Data Fabric, known as the Peripheral Nervous System.

There are a lot of IoT devices on this basic layer that are connected to each other all throughout the CPEC area:

AI-enhanced CCTV that can tell the difference between things and actions, systems that can hear gunfire, unmanned aerial vehicle (UAV) patrols for hard-to-reach spots, and LiDAR for keeping a watch on the edges of important places like the Gwadar Port or Sahiwal Power Plant.

Cyber-Physical Sensors: IDS for industrial control networks (ICS/SCADA), flow monitors for project data pipelines, and integrity checkers for important software.

Contextual Data Ingestors: These modules collect and organize open-source intelligence (OSINT) from local news and social media (such sentiment analysis in Balochi or Pashto), weather data, and government reports of events.

Second Layer: The AI Analytics & Intelligence Cortex, often known as the Central Brain.

This is where the raw data from Layer 1 comes together so it can be processed and comprehended.

Machine Learning (ML) Core: This part of the system works by using special algorithms.

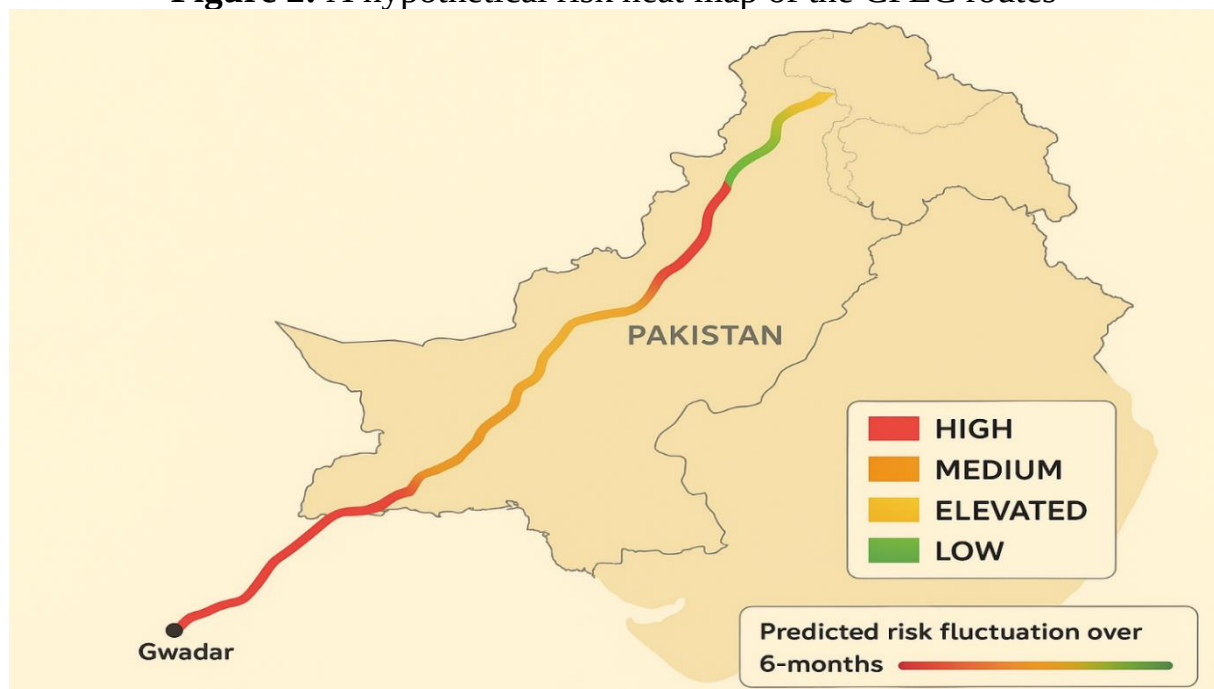
Predictive policing models employ information about past attacks, the weather, social and political events, and army movements to make heat maps of threats that

change over time for certain areas (see conceptual Figure 2). This helps you figure out how to use your resources ahead of time.

Anomaly Detection Engines: These engines use baseline "normal" activity patterns for a location, such as typical network traffic or vehicle movement, to find things that are out of the ordinary in real time, such as an attempt to steal data or an unauthorized approach to the site at night.

Natural Language Processing (NLP): This technology always looks at local and social media to see how people feel about things, find new stories of people who are unhappy with efforts, and give early warning of possible civil unrest.

Figure 2: A hypothetical risk heat map of the CPEC routes



Source. The map of Pakistan with CPEC roads on top is from the author. The colors reflect the risk level: Red (High) in northern Balochistan and western KPK, Orange (Medium) in southern Sindh, Yellow (Elevated) near Karachi, and Green (Low) in central Punjab. The inset graphs show how an ML model study thinks the risk for Gwadar will change over the next six months.

Third Layer: The Blockchain-Assured Command and Coordination Layer, often known as the Spinal Cord.

This layer makes sure that communication and coordination are safe and can't be changed.

Smart Contracts for Security Protocols: On a blockchain that only certain people can access, automated contracts that can't be changed might be used to coordinate security responses. For instance, if there is a definite threat at a border crossing, Chinese private security, the Pakistani Frontier Corps, and local police might all automatically do what they were told to do ahead of time. To make sure everyone is responsible and to avoid problems, all of these things would be written down in a form that can't be changed.

Secure Data Integrity Ledger: A blockchain hashes all important security events, sensor data acknowledgments, and command decisions. This makes a record that can be looked at and can't be thrown out for legal and post-incident examination.

Fourth Layer: The Active Response and Adaptation Interface, also called Muscle Memory.

This is when intelligence becomes action.

Semi-Automated Deterrence Systems: These are AI-controlled systems that don't kill people. For example, an autonomous drone could be sent to watch and follow an automobile that looks suspicious and is getting close to a place where it shouldn't be. Automatic loudspeakers could also yell alarms at the same time.

Digital Twin for Simulation & Training: A virtual, changeable clone of the whole CPEC, including its geography, infrastructure, and traffic patterns, lets security planners run "war-game" scenarios. They can practice a physical-cyber attack together to see how well their response plans work and teach their workers in a safe place, always getting better at what they do.

Dynamic Resource Dispatch is a security algorithm that works like Uber to find the best patrol routes and quickly send reaction teams to where they are needed based on Layer 2's live threat heat map.

3.2. Reducing the Hybrid Threat Matrix

The DRF is strong because it can handle threats that are linked to one another:

Predictive heat maps help patrols find real-life acts of terrorism and sabotage. Before an attack, anomaly detection marks observation. UAVs always watch out for dangerous areas like the Makran Coastal Highway.

Cyber-Exploitation and Espionage: Network anomaly monitoring can find people who are traveling sideways in a business network. An OSINT analysis might show a group of hackers talking about going after a certain CPEC contractor. This could be a warning of a strategic nature.

Disruption in logistics and the supply chain: IoT sensors on cargo containers keep track of where they are and how safe they are (for example, tamper seals). When things change, warnings go off. If a stretch of the roadway is thought to be unsafe, the digital twin might show other routes.

Social License and Community Risks: Sentiment analysis lets project managers know when tensions in the community are rising, so they can start conversations, change their Corporate Social Responsibility (CSR) programs, and deal with complaints before they turn into security threats.

Table 1.

DRF Application to Specific CPEC Threat Vectors

Threat Vector	DRF Component Engaged	Mitigation Action
IED Attack on Convoy	Predictive ML, IoT Sensors, UAVs	High-risk zone flagged; convoy route dynamically altered; UAV provides advance route reconnaissance
SCADA	Cyber-Physical	Unusual command traffic detected and

System Hacking	Sensors, Anomaly Engine	blocked; operator alerted; incident logged to blockchain
Local Labor Unrest	NLP Sentiment Analysis	Negative sentiment trend identified; alert sent to HR/Community Relations for proactive engagement
Cargo Theft/Theft	IoT Sensors, Blockchain Ledger	Container tamper seal broken; real-time location and alert generated; immutable record created for insurance

Source. The author's three-dimensional tabular analytics.

4. Implications for Uzbekistan: Building a Risk-Resilient Development Pathway

As part of its "Uzbekistan 2030" Strategy, Uzbekistan is working hard to secure foreign direct investment (FDI) for major projects in energy, mining, and transportation infrastructure. The planned Trans-Afghan Railway and the improvements to the Navoi International Airport are two examples. Even if the security situation is different from Pakistan's, the main goal is still to protect high-value, cross-border infrastructure from hybrid threats. The DRF doesn't provide you a single answer that works for everyone; instead, it gives you a way to plan for dangers ahead of time.

4.1. Strategic Use for Uzbekistan

Uzbekistan can use the DRF approach to create a "Security by Design" culture for its development projects.

Digital mapping ahead of time: Before work starts on a new solar farm or copper processing plant, the government could ask for a digital twin that is tailored to the project. Stress tests would be done on this model during the design phase to assess how it would manage different hazards, like a cyberattack on controls, a protest blocking entry, or particularly poor weather. This would let engineers fix any problems right away.

National Critical Infrastructure Security Cloud: Uzbekistan might build a centralized analytics platform that doesn't rely on any other country. Such a cloud for the whole country will get sensor and threat data from FDI projects that have been made anonymous. In return, businesses would get information on threats in the area that has been put together and evaluated, which is something that individual businesses can't do on their own. This lets the government and corporations work together to protect the country.

Cyber-Physical Convergence: The cyber-physical threat gets stronger as Uzbekistan updates its electrical grid and automates its industry ("digital green economy"). The DRF's integrated sensor and anomaly detection layers are highly crucial in these systems to keep the economy safe from people or groups that want to hurt it.

Building Human Capital: The framework will only work if there are individuals who know how to accomplish things. Uzbekistan might invest in specialized education programs at institutions like Tashkent University of

Information Technologies to train a new generation of "cyber-physical systems engineers" and "security data scientists" to administer and upgrade these systems.

4.2. Competing with Advantage

Uzbekistan can show international investors from China, the EU, the Gulf, and other nations that it is a safe, high-tech, and forward-thinking place to invest by aggressively adopting and changing this type of digital resilience model. It changes security from something you have to deal with into something you want as a country. This strategy directly supports the goals of Section 1 of the conference, which is about "Development processes of the digital and green economy." It does this by making sure that both the digital and physical parts of the green economy are safe and strong.

5. Conclusion

The security issues that transnational corridors like the CPEC face are a sign of what will happen to global infrastructure development in the future. This report contends that addressing these hybrid, evolving threats necessitates a fundamental transition from disjointed, reactive security measures to cohesive, intelligent, and proactive digital resilience.

We combined ideas from international security, criminology, and systems engineering to develop a strong base for understanding risk in cyber-physical scenarios. The proposed Digital Resilience Framework (DRF) makes this idea real by laying out a plan for how AI, IoT, and blockchain may all work together to make a security meta-system that is aware of itself and can change. This system can do more than just defend itself. It can also notice them approaching, keep enemies away, and make sure that important tasks keep running even when things become nasty.

This method works in many places, not only in Pakistan. The DRF gives countries like Uzbekistan, which is at a key point in its growth based on infrastructure, a plan to follow. Uzbekistan can secure its assets, reassure its foreign partners, and build a strong reputation as a safe and stable place to invest in the 21st century by adding smart security to the design and operation of new projects. Resilience is more than just a way to stay safe in a world that is becoming more digital and linked. It is also very important for a country to be able to compete and make development over time. It's not just a dream anymore that AI and smart systems will be used in economic planning. We need to do it now if we want to get the wealth that ambitious avenues of growth promise.

6. References

1. Z. S. Ahmed (2018). How the China-Pakistan Economic Corridor affects Pakistan's plans to become a better country. *Journal of Modern China*.
2. Buzan, B., Waever, O., and de Wilde, J. (1998). *A Different Way to Think About Security*. Lynne Rienner Publishers.
3. Clarke, R. V. (1997). *Situational Crime Prevention: Successful Case Studies* (2nd ed.). Harrow and Heston.
4. J. Garlick (2018). Breaking down the China-Pakistan Economic Corridor: Pipe Dreams vs. Realities in Politics. *The New Journal of China*.
5. E. Hollnagel (2014). *A Guide to Practicing Resilience Engineering*. Ashgate.

6. U. Javaid (2016). Evaluating CPEC: Possible Risks and Opportunities. The Research Society of Pakistan's Journal.
7. Khan, M. K., Saleem, M. A., and Khan, S. A. (2021). Cybersecurity Threats to the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): A Case of Protecting Important Infrastructure. Journal of Strategic Security.
8. Lee, E. A. (2008). Cyber Physical Systems: Issues in Design. Technical Report from the University of California, Berkeley.
9. Shah, A. R. (2018). How does the China-Pakistan Economic Corridor show the limits of China's "One Belt One Road" plan? Research on Policy in Asia and the Pacific.
10. A. Small (2015). The China-Pakistan Axis: Asia's New Geopolitics. Oxford University Press.
11. Surahio, M. K., Gu, S., Mahesar, H. A., and Soomro, M. M. (2022). China-Pakistan Economic Corridor: Major Environmental Concerns and Security Challenges. SAGE Open.
12. Surahio, M. K., Mahesar, H. A., Baloch, M. N., Kovalev, A., & Soomro, M. M. (2023). Looking at the physical risks and safety precautions for Chinese companies working on the China-Pakistan Economic Corridor Project. Journal of Security.
13. The World Bank. (2022). Digital Trends and Progress Report for 2022. Books by the World Bank. (For additional information about digital infrastructure)
14. Gartner. (2023). The AI Hype Cycle for 2023. Gartner Research. (To give you an idea of how advanced AI is in security)
15. The International Energy Agency (IEA). (2023). Cybersecurity for Energy Systems. IEA Books. (For guidelines about cyber-physical security in energy)

RESURS TEJAMKOR MEVA-SABZAVOT SARALASH TIZIMLARIDA MEXANIK VA INTELLEKTUAL TEXNOLOGIYALARNING RAQAMLI IQTISODIYOTDAGI O‘RNI

Abdixalilov O‘lmasjon Ulfat o‘g‘li
Qarshi Davlat Texnika Universiteti assistenti

Aliyev Asilbek Safarali o‘g‘li
Qarshi Davlat Texnika Universiteti 2 – kurs talabasi

Annotatsiya: Ushbu ishda meva va sabzavotlarni saralash jarayoni uch yo‘nalish — qo‘lda, mexanik va optik usullar — kesimida kompleks tahlil qilindi. Turli texnologiyalar samaradorligi solishtirilib, har bir yondashuvning kuchli va zaif jihatlari aniqlab berildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, qo‘lda va mexanik saralash kichik quvvatli ishlab chiqarishda yetarli bo‘lsa-da, yirik liniyalarda mehnat unumdorligi va aniqlik talablari uchun mos emas. Shu bois saralashni to‘liq avtomatlashtirish, xususan texnik ko‘rish (optik) tizimlari asosidagi yechimlardan foydalanish istiqbolli yo‘nalish sifatida tavsiya etiladi.

Kalit soʻzlar: meva va sabzavotlarni saralash, mexanik saralash, optik saralash, texnik koʻrish tizimi, avtomatlashtirish.

Qishloq xoʻjaligi mahsulotlari, xususan, meva-sabzavotlarning sifat darajasi ularni isteʼmolchiga yetkazib berishda muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki isteʼmolchilar bozorda mahsulotni tashqi koʻrinishi, yirikligi, rangining bir xilligi va shikastlanmaganligiga qarab tanlaydilar. Shu sababli mahsulotlarni sifat koʻrsatkichlariga qarab saralash ularni tovar koʻrinishga keltirishda ajralmas bosqich hisoblanadi [1].

Mexanik saralash maxsus mexanik barabanlar, rolikli yoki teshikchali separatorlar yordamida amalga oshiriladi. Asosan mahsulotning oʻlchami va shakliga qarab ajratish imkonini beradi. Mexanik saralashning afzalligi – katta hajmli mahsulotlarni qisqa muddatda saralash mumkin [3].

Mexanik saralash quyidagi koʻrinishlarda ishlab chiqarish fabrikalarida keng miqyosda qoʻllaniladi:

- **Uzunligi boʻyicha saralash;**
- **Ogʻirligi boʻyicha saralash;**
- **Diametri boʻyicha saralash.**

Ogʻirlik boʻyicha saralash mahsulotlarni maxsus tarozilar yordamida amalga oshiriladi. Bu usul bir xil hajmli, ammo turli massaga ega mahsulotlarni navlarga ajratishda samarali [4].

Uzunlik boʻyicha saralash asosan choʻzilgan shakldagi sabzavot va mevalar – sabzi, bodring, banan yoki rediska kabi mahsulotlar uchun qoʻllaniladi. Ushbu usulda mahsulot transportyor lentasi yoki vibratsion uzatgich ustida joylashtiriladi va ularning uzunligi maxsus mexanik yoki optik datchik yordamida aniqlanadi [5].

Diametr (yoki hajm) boʻyicha saralash esa eng keng tarqalgan usullardan biri boʻlib, odatda, shakli dumaloq yoki sferik boʻlgan mahsulotlar: olma, apelsin, nok, limon, kartoshka, piyoz kabi mahsulotlar uchun samarali hisoblanadi [6].

Optik saralash texnologiyasi maxsus kameralar va sensorlar yordamida mahsulot yuzasini oʻrganadi. Rang, dogʻlar, pishganlik darajasi va tashqi shikastlanish kabi parametrlar boʻyicha baholash imkonini beradi [7]. Zamonaviy optik saralash tizimlari sunʼiy intellekt algoritmlariga asoslanib, inson koʻzidan tez va aniq ishlaydi.

Optik saralashda quyidagi texnologiyalar qoʻllaniladi:

Rang ajratuvchi optik sensorlar – mahsulotning rangi va pishganlik darajasini aniqlash uchun turli toʻlqin uzunliklarini qayd etadi [8].

NIR (yaqin infraqizil) texnologiyasi – mahsulotning nafaqat tashqi koʻrinishini, balki ichki sifatini ham aniqlash imkonini beradi. Bunda mevalarning shikastlangan joylari, kimyoviy tarkibi va pishganlik darajasi baholanadi [9].

Mahsulotlarni sifat koʻrsatkichlari asosida saralash usullari

Qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini tovar koʻrinishiga keltirish va isteʼmolchi talabiga mos holda yetkazib berishda ularni sifat koʻrsatkichlari asosida saralash muhim jarayon hisoblanadi [11]. Quyida asosiy saralash usullari bayon etiladi.

Qoʻl bilan saralash

Bu usulda ishchi mahsulotni vizual tekshiradi; lat yegan, chirigan, shakli buzilgan yoki o'lchami me'yordan og'ishgan mahsulotlar ajratib olinadi.

- **Afzallik:** inson ko'zi mayda nuqsonlarni aniqlashda yuqori sezgirlikka ega [12].

- **Kamchilik:** mehnat talabchan, samaradorligi past, xato ehtimoli yuqori. Shu sababli, odatda yakuniy sifat nazorati bosqichida qo'llaniladi.

Mexanik saralash

Barabanlar, rolikli yoki teshikli separatorlar orqali mahsulot o'lchami va shakliga mos guruhlariga bo'linadi.

- **Afzallik:** ular katta hajmdagi mahsulotni qisqa muddatda saralash imkonini beradi [13].

- **Kamchilik:** mahsulot yuzasida tiralish va ezilish bo'lishi mumkin.

Mexanik saralash turlari:

- **Og'irlik bo'yicha:** mahsulot massasi maxsus tarozilar orqali aniqlanib, navlarga ajratiladi [4].

- **Uzunlik bo'yicha:** sabzi, bodring, banan kabi cho'zilgan mahsulotlar transportyor lentasi va o'lchov datchiklari orqali saralanadi.

- **Diametr/hajm bo'yicha:** olma, apelsin, kartoshka kabi dumaloq mahsulotlar diametri yoki hajmiga qarab guruhlariga ajratiladi.

Optik saralash (kompyuter ko'zi va sun'iy intellekt asosida)

Bu usulda maxsus kameralar va sensorlar yordamida mahsulot yuzasi o'rganiladi. Rang, dog'lar, pishganlik darajasi va shikastlanishlar aniqlanadi.

- Zamonaviy tizimlar sun'iy intellekt (AI) algoritmlari bilan birgalikda ishlaydi, bu esa tezlik va aniqlikni oshiradi.

- Hyperspektral tasvirlash tizimlari yordamida eng kichik nuqsonlarni ham aniqlash mumkin.

- CNN (Convolutional Neural Network) asosidagi modellar 96–97 % aniqlikka erishganligi qayd etilgan.

Kimyoviy va biologik usullar

Mevalarning qand miqdori, kislotalilik darajasi, quruq modda ulushi laboratoriya sharoitida aniqlanadi. Bu usul sanoatda keng qo'llanilmaydi, biroq sifat nazoratida aniq natijalar beradi.

Rang ajratish uchun optik sensorlar

Mahsulotlarni to'lqin uzunliklariga asoslangan rang va pishganlik darajasi bo'yicha tasniflaydi. Bu usul optik saralashning samarali ko'rinishlaridan biridir.

Elektron tortish uskunalari

Avtomatlashtirilgan tarozilar yordamida mahsulotlar vazniga qarab oqimlarga ajratiladi. Bu mexanik usulning elektronlashtirilgan versiyasi sifatida ko'riladi.

AI asosidagi ilg'or tizimlar (kompyuter ko'zi)

AI va kompyuter vision texnologiyalari yordamida eng kichik sirt nuqsonlarini ham aniqlash mumkin. Bu optik saralashni yanada samarali qiladi.

Nondestruktiv testlash usullari

Bu usullar mahsulotni buzmasdan sifat ko'rsatkichlarini aniqlash imkonini beradi.

• **Optik usullar:** Vis/NIR spektroskopiya, hyperspectral/multispectral imaging, elektron burun (electronic nose) texnologiyalari yordamida pishganlik, zararlar va kasalliklar aniqlanadi.

• **Akustik, elektromagnit va dielektrik usullar:** mahsulotning ichki va tashqi sifat ko'rsatkichlarini aniqlashda qo'llaniladi, ammo tashqi muhit ta'siriga sezgir hisoblanadi [7].

• **Mexanik va optik qattqlik bahosi:** ultrasonika, vibratsion o'lchash, ta'sir usullari mexanik asosda; HLBI, SRRS, LLBI kabi usullar esa optik tasvirlash orqali amalga oshiriladi. Har ikki usulning afzallik va cheklovlari mavjud.

• **Termal infraqizil (IR):** IR kameralar yordamida mahsulotning ichki nuqsonlariga asoslangan sifat bahosi beriladi.

Xulosa

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan meva va sabzavotlarni sifatli saralash ularni nobud bo'lishidan saqlash, qayta ishlash jarayonini samarali tashkil etish va bozorda raqobatbardosh mahsulot yetkazib berishning muhim shartlaridan biridir. Bugungi kunda qo'lda bajariladigan saralash jarayonlari faqat kichik hajmli ishlab chiqarishda ma'lum darajada foyda berishi mumkin, biroq yirik hajmdagi mahsulot oqimida mehnat unumdorligini ta'minlab bera olmaydi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mexanik va optik saralash usullarini kompleks qo'llash mahsulot sifatini yaxshilash, saralash jarayonini avtomatlashtirish va eksport salohiyatini oshirishda samarali yechim hisoblanadi. Kelgusida meva va sabzavotlarni saralashning innovatsion usullarini joriy etish nafaqat nobudgarchilikni kamaytiradi, balki mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash hamda jahon bozorida raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. FAO. (2004). Post-harvest handling of fruits and vegetables. Rome, p. 32.
2. Gafurov, A. (2016). Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash. Toshkent: Fan, 181-bet.
3. Mahmudov, M. (2018). Agrotexnologik jarayonlarda mexanik uskunalari. Toshkent: O'zMU nashriyoti, 97-bet.
4. Sodiqov, O. (2019). Oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyalari. Samarqand: Zarafshon, 55-bet.
5. Fayziyev, R. (2020). Qishloq xo'jaligi mashinalari va mexanizmlari. Toshkent: Innovatsiya, 142-bet.
6. Bekchanov, A. (2017). Meva-sabzavotlarni qayta ishlash texnologiyasi. Toshkent: O'zbekiston, 214-bet.
7. Heinemann, P. H., et al. (2013). "Machine vision for agricultural applications." Computers and Electronics in Agriculture, 87, p. 87.
8. Blasco, J., Aleixos, N., & Moltó, E. (2009). "Machine vision system for automatic quality grading of fruit." Postharvest Biology and Technology, 51(3), p. 451.

9. Lorente, D., Aleixos, N., Gómez-Sanchis, J., Cubero, S., García-Navarrete, O. L., & Blasco, J. (2012). "Recent advances and applications of hyperspectral imaging for fruit and vegetable quality assessment." *Food and Bioprocess Technology*, 5(4), p. 117.
10. Zhang, Y., Zhao, J., & Wang, S. (2018). "Deep learning-based quality detection of fruits." *Sensors*, 18(1), p. 23.
11. FAO. (2004). *Post-harvest handling of fruits and vegetables*. Rome, p. 32.

ЎЗБЕКИСТОНДА КЛАСТЕРЛАР ВА ИННОВАЦИЯ СИЁСАТИ: РАҚОБАТБАРДОШЛИКНИ ОШИРИШ ЙЎНАЛИШЛАРИ

Азизова Малиха Фаррух кизи
Мирзо Улуғбек номидаги
Ўзбекистон миллий университети,
“Макроиктисодиёт” кафедраси таянч докторанти

Аннотация: Тармоқлараро технологик кластерлар — турли соҳалардан корхоналар ва илмий ташкилотларнинг инновация учун ҳамкорликдаги жамланмасидир. Уларда соҳалар ўртасидаги ўзаро таъсир синергия яратади. Бугунги глобал иқтисодиётда рақобатбардошлик кластерлар ва инновацияларга боғлиқ. Porter (1990) ва OECD (2021) ҳам кластерларни иқтисодий ўсишнинг муҳим омиллари сифатида қайд этади. Ўзбекистонда бу йўналиш бўйича асосий маълумотлар 2022 йилги Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳисоботлари ва 2023 йилги иқтисодий статистикага таянади. Мақсад — кластерлар ва инновация сиёсати орқали мамлакат рақобатбардошлигини ошириш йўналишларини таҳлил қилиш.

Калит сўзлар: Тармоқлараро технологик кластерлар, инновациялар, рақобатбардошлик, иқтисодий ўсиш, кластер сиёсати, агро-кластерлар, машинасозлик кластерлари, юқори технологиялар, инновацион тадқиқот марказлари, экспорт, стартап ва кичик бизнес.

Майкл Портернинг (1990) рақобат афзалликлари назарияси мамлакатларнинг иқтисодий рақобатбардошлигини бир неча омиллар билан боғлайди: ресурслар, бозор структури, технологик инновациялар ва кластерлар¹. Кластерлар – бир-бири билан боғлиқ компаниялар, таъминотчилар ва тадқиқот муассасалари тўплами бўлиб, улар ўзаро ҳамкорликда инновацияларни жорий қилади ва самарадорликни оширади.

OECD (2021) ҳисоботларига кўра, кластерлар иқтисодий ўсишни қўллаб-қувватлайдиган асосий воситадир². Улар маҳсулот ва хизматлар сифатини яхшилаш, технологиялар ҳамда тажриба алмашиш имкониятини беради. Шунингдек, кластерлар:

- Технологик инновацияларни жорий қилишни тезлаштиради;

¹ Porter M. *Competitive Advantage of Nations*, 1990.

² OECD. *Clusters and Innovation*, 2021.

- Ишлаб чиқариш самарадорлигини оширади;
- Қишлоқ хўжалиги ва саноат секторида рақобатбардошликни таъминлайди.

Ўзбекистонда кластерлар ва инновациялар сиёсати яқин йилларда жадал ривожланмоқда. Биринчи қадам аграр соҳани ислоҳ қилишни бошлади: 2017 йилдан бошлаб қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг кластер тизими жорий этила бошланди. Хусусан, пахта хомашёсини етиштиришдан тортиб уни қайта ишлаш ва тайёр тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришгача бўлган тўлиқ жараёни ўз ичига олган пахта-тўқимачилик кластерлари ташкил этилди. 2017 йилда "VST cluster" ва "Bek cluster"³ каби атиги 2 та тажриба пахта кластери фаолият юритган бўлса, 2023 йилга келиб мамлакатдаги пахта экин майдонларининг 100 фоизини қамраб олган 142 та кластер ташкил этилди. Натижалар ўзини кўрсатди: 2017-2023 йилларда пахта майдонлари 18,5 фоизга қисқарганига қарамай, ҳосилдорлик 34 фоизга ошгани ҳисобига пахта хомашёси ишлаб чиқариш 30 фоизга ўсди⁴.

Макроиқтисодий ва ҳудудий тадқиқотлар институти (МХТИ) маълумотларига кўра, 2018-2022 йилларда мамлакатда турли тармоқларда 506 та кластер ташкил этилган - улар "ўсиш нуқталари"га айланиб, ялпи ишлаб чиқаришни 32 бараварга (28,7 триллион сўмгача)⁵ оширди. Кластерларни ривожлантиришга йўналтирилган инвестициялар беш йилда 5,2 баробар, иш ўринлари сони 2,5 баробар кўпайди. Ўзбекистон саноат экспортида кластерларнинг улуши 2019 йилдаги 5 фоиздан 2022 йилда 11,4 фоизгача ўсди⁶. Ушбу натижалар ҳукуматнинг кластер моделини кенгайтириш ниятини мустаҳкамлади, жумладан:

- Кимё-технология кластерлари;
- Машинасозлик ва автокластерлар;
- Мис саноати кластери⁷;
- Юқори технологияли ва инновацион кластерлар;
- Мудофаа саноати кластерлари;

2022 йилда Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан эълон қилинган ҳисоботда қишлоқ хўжалиги, саноат ва IT секторларида кластерларни ташкил этиш ишлари кўрсатилган.

- Ўзбекистон иқтисодий статистика маълумотларига кўра (2023):
- Ишлаб чиқаришда кластерлар самарадорлиги 15–20% га ошган;
- Инновацион лойиҳалар сони 2021–2023 йилларда 30% га ўсган;
- Экспорт ҳажмида инновацион маҳсулотлар улуши 12% дан 18% га кўтарилган.

³ Yakhshiboev B. A. MAIN DIRECTIONS OF CLUSTER DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN //Экономика и социум. – 2024. – №. 9 (124). – С. 411-414.

⁴ <https://economist.kg/ekonomika/2024/02/26/uzbekistan-narashchivaiet-proizvodstvo-khlopka-v-2023-ghodu-sozdano-142-novykh-klastiera-inviestirovano-14-1-trln-sumov/>

⁵ <https://www.uzdaily.uz/ru/osushchestvlen-analiz-razvitiia-klasterov-v-uzbekistane/>

⁶ <https://www.uzdaily.uz/ru/osushchestvlen-analiz-razvitiia-klasterov-v-uzbekistane/>

⁷ <https://agmk.uz/ru/menu/copper-industry-cluster>

Бу кўрсаткичлар эса кластерлар ва инновация сиёсати самарасини яққол намоён қилади.

Ўзбекистонда рақобатбардошликни ошириш учун қуйидаги йўналишлар муҳим ҳисобланади:

1. Кластерларнинг тармоқлари ва ҳамкорликни кенгайтириш;
2. Инновацион тадқиқот марказлари ва университетларнинг ишлаб чиқариш билан интеграцияси;
3. Солиқ ва молиявий имтиёзлар орқали стартап ва кичик бизнесни қўллаб-қувватлаш;
4. Экспорт ва халқаро бозорларга чиқиш учун рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш.

Шу билан бирга, кластер моделини такомиллаштириш, муаммоларни бартараф этиш зарурлиги ҳам эътироф этиш зарур.

Ўзбекистонда кластерлар ва инновациялар сиёсати иқтисодий рақобатбардошликни оширишда муҳим аҳамиятга эга. Porter'нинг рақобат афзалликлари концепцияси ва OECD ҳисоботлари буни қўллаб-қувватлайди. Мақсадли сиёсат, молиявий имтиёзлар ва илмий-тадқиқот институтлари билан ҳамкорлик орқали Ўзбекистонда кластерлар ва инновациялар тизими самарали равишда ривожланиши мумкин. Инновацион тармоқларни жадал ривожлантириш тизимли ёндашувни талаб қилади: бир вақтнинг ўзида у инфратузилмани куриш, кадрлар тайёрлаш, инвестицияларни жалб қилиш ва тадбиркорлик учун қулай муҳит яратиш зарур. Ривожланган мамлакатлар изчил давлат сиёсати, катта сармоялар ва глобал тенденцияларга мослашиш қобилияти туфайли муваффақиятларга эришган. Ўзбекистон ўз шароитларини - ёш аҳолиси, қулай мавқеи, ўсиб бораётган иқтисодиётини ҳисобга олган ҳолда, ушбу соҳада илғор мамлакатлар тажрибаларини ўзлаштириш ва яқин йилларда "инновацион сакраш"ни амалга ошириш имкониятига эга.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Porter M. Competitive Advantage of Nations, 1990.
2. Ministry of Innovative Development of Uzbekistan reports, 2022.
3. OECD. Clusters and Innovation, 2021.
4. Ўзбекистон Республикаси иқтисодий статистика маълумотлари, 2023.
5. Yakhshiboev B. A. MAIN DIRECTIONS OF CLUSTER DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN //Экономика и социум. – 2024. – №. 9 (124). – С. 411-414.
6. <https://economist.kg/ekonomika/2024/02/26/uzbiekistan-narashchivalet-proizvodstvo-khlopka-v-2023-ghodu-sozdano-142-novykh-klastiera-inviestirovano-14-1-trln-sumov/>
7. <https://www.uzdaily.uz/ru/osushchestvlen-analiz-razvitiia-klasterov-v-uzbekistane/>
8. <https://agmk.uz/ru/menu/copper-industry-cluster>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕМЕСЛЕННЫХ УСЛУГ УЗБЕКИСТАНА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ И ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ

Акрамова Гульнора Абдувахидовна
Ташкентский университет информационных
технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий,
старший преподаватель кафедры «Экономика в сфере ИКТ»

Аннотация: В статье исследуются процессы развития цифровой и зелёной экономики, а также их влияние на совершенствование механизма коммерциализации ремесленных услуг в Республике Узбекистан. Проанализирована роль цифровых технологий, электронных торговых платформ и инструментов онлайн-маркетинга в расширении рыночных возможностей ремесленников. Особое внимание уделено принципам зелёной экономики, обеспечивающим экологическую устойчивость и повышение конкурентоспособности ремесленных услуг. Обосновано, что интеграция цифровых и зелёных экономических подходов способствует формированию эффективного и устойчивого механизма коммерциализации в данной сфере.

Ключевые слова: цифровая экономика, зелёная экономика, ремесленные услуги, коммерциализация, Узбекистан, устойчивое развитие, цифровой маркетинг, экологическая устойчивость, конкурентоспособность.

На современном этапе экономического развития концепции цифровой и зелёной экономики приобретают ключевое значение в формировании устойчивых моделей национального хозяйства. Внедрение цифровых технологий в экономические процессы способствует повышению эффективности прозрачности и доступности рынков, тогда как зелёная экономика ориентирована на рациональное использование ресурсов снижение экологической нагрузки и обеспечение долгосрочной устойчивости социально экономического развития. Данные процессы оказывают существенное влияние на традиционные сектора экономики включая сферу ремесленных услуг.

Ремесленные услуги в Узбекистане являются важной составляющей национальной экономики и культурного наследия страны. В условиях цифровой экономики процессы коммерциализации ремесленных услуг претерпевают качественные изменения. Использование электронных торговых платформ социальных сетей онлайн систем заказа и оплаты позволяет ремесленникам выходить за пределы локальных рынков и предлагать свои услуги как на национальном, так и на международном уровне. Это способствует расширению рыночного охвата сокращению числа посредников и росту доходов субъектов ремесленной деятельности.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика традиционной и цифровой моделей
коммерциализации ремесленных услуг⁸**

Показатели	Охват рынка	Маркетинговые инструменты	Уровень издержек	Взаимодействие с потребителем
Традиционная модель	Ограничен локальным рынком	Очная торговля и устные договорённости	Высокий	Ограниченное и эпизодическое
Цифровая модель	Национальный и международный рынок	Онлайн реклама	Относительно низкий	Постоянное интерактивное
		Социальные сети		
		Электронные платформы		

Цифровые технологии также трансформируют маркетинговые стратегии в сфере ремесленных услуг. Использование цифрового маркетинга таргетированной рекламы и аналитических инструментов позволяет более точно определять потребительские предпочтения формировать индивидуальные предложения и повышать уровень удовлетворённости клиентов. В результате ремесленные услуги постепенно интегрируются в инновационный сегмент экономики.

Важным направлением развития ремесленных услуг в современных условиях является внедрение принципов зелёной экономики. Ремесленное производство характеризуется относительно низким уровнем энергопотребления использованием местных сырьевых ресурсов и минимальным воздействием на окружающую среду что делает данную сферу потенциально экологически устойчивой. В условиях роста спроса на экологически чистые и аутентичные товары данные особенности становятся существенным конкурентным преимуществом

Рост интереса потребителей к экологически чистой продукции и услугам способствует повышению коммерческой ценности ремесленных услуг.

В этой связи внедрение зелёной сертификации экологических стандартов и энергоэффективных технологий позволяет повысить доверие потребителей и укрепить позиции ремесленных услуг на внутреннем и внешнем рынках

Сравнительный анализ традиционной и цифровой модели коммерциализации ремесленных услуг показывает, что цифровая модель обеспечивает более широкий рыночный охват снижение издержек и повышение эффективности взаимодействия с потребителями что подтверждает целесообразность цифровой трансформации данной сферы

Интеграция цифровой и зелёной экономики в механизме коммерциализации ремесленных услуг предполагает развитие цифровой инфраструктуры внедрение электронных торговых и платёжных систем использование онлайн маркетинга, а также соблюдение экологических стандартов и принципов устойчивого производства Государственная поддержка в форме субсидий грантов налоговых льгот и институциональных механизмов играет важную роль в стимулировании данных процессов.

⁸ Источник: предложение автора.

Оценка влияния факторов цифровой и зелёной экономики на развитие ремесленных услуг

Факторы	Экономическое влияние Социальное влияние Экологическое влияние
Цифровые технологии	Высокое Среднее Низкое
Зелёные технологии	Среднее Высокое
Интегрированная модель	Высокое

Результаты исследования свидетельствуют о том, что комплексный подход, основанный на интеграции цифровых и зелёных экономических факторов, позволяет сформировать устойчивый и конкурентоспособный механизм коммерциализации ремесленных услуг. Такой подход способствует не только росту экономической эффективности, но и решению социальных задач включая расширение занятости и сохранение национального культурного наследия.

Проведённое исследование показало, что развитие цифровой и зелёной экономики создаёт благоприятные условия для совершенствования механизма коммерциализации ремесленных услуг в Республике Узбекистан. Внедрение цифровых технологий расширяет рыночные возможности ремесленников, оптимизирует процессы маркетинга и продаж и способствует росту доходов. В то же время применение принципов зелёной экономики обеспечивает экологическую устойчивость и повышает конкурентоспособность ремесленных услуг.

Интеграция цифровых и зелёных экономических подходов формирует основу для устойчивого развития ремесленных услуг в долгосрочной перспективе, что способствует экономическому росту, повышению уровня занятости, сохранению культурного наследия и обеспечению экологического баланса. В этой связи дальнейшее развитие цифровой инфраструктуры, повышение цифровой грамотности ремесленников, внедрение экологических стандартов и совершенствование механизмов государственной поддержки являются приоритетными направлениями развития сферы ремесленных услуг в условиях современной экономики.

Список литературы

1. Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации: Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года № УП-6079 // Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан (Lex.uz).
2. Об утверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019–2030 годов: Постановление Президента

Республики Узбекистан от 4 октября 2019 года № ПП-4477 // Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан (Lex.uz).

3. Ахмедов, Б. Б. Зелёная экономика и устойчивое развитие / Б. Б. Ахмедов. — Ташкент : Университет, 2020.

4. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. — Ташкент : Иқтисод-Молия, 2018.

5. Норматов, А. А. Развитие сферы услуг в условиях цифровой экономики / А. А. Норматов // Экономика и инновационные технологии. — 2021. — № 4.

6. Шумпетер, Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. — Ташкент : Фан, 2016.

7. OECD. Green Growth Indicators 2021. — Paris : OECD Publishing, 2021.

8. Porter, M. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance / M. Porter. — New York : Free Press, 2019.

9. UNCTAD. Digital Economy Report 2022. — Geneva : United Nations, 2022.

EKONAZORAT TIZIMLARI UCHUN UCHUVCHISIZ UCHISH QURILMALARI ORQALI OLINGAN TASVIRLAR TAHLILI

Babajanova Mexribonjon Ulug'bek qizi
Urganch RANCH texnologiya universiteti
“Raqamli texnologiyalar” kafedrasi stajyo‘r o‘qituvchisi

O‘razmatov Tohir Quronbayevich
Urganch RANCH texnologiya universiteti
“Raqamli texnologiyalar” kafedrasi t.f.f.d, PhD

Annotatsiya: Mazkur maqola ekonazorat tizimlarida uchuvchisiz uchish qurilmalarining (UAV) o‘rni va ahamiyatini tahlil qiladi. Tadqiqotda UAVlar yordamida ekologik monitoring jarayonlarini avtomatlashtirish, yuqori aniqlikdagi fazoviy ma’lumotlarni olish, GIS tizimlari bilan integratsiya qilish, tasvirlarni segmentatsiya qilish, obyektlarni aniqlash va o‘zgarishlarni monitoring qilish imkoniyatlari o‘rganiladi. Shuningdek, UAVlarning ekologik xavflarni erta aniqlash, resurslarni samarali boshqarish va iqtisodiy jihatdan samaradorlikni oshirishdagi roli ko‘rsatib beriladi. Tadqiqot natijalari UAVlarning ekologik nazorat va barqaror rivojlanish tizimlarida muhim vosita ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: Uchuvchisiz uchish qurilmalari (UAV), ekonazorat tizimlari, raqamli tasvirlarni qayta ishlash, GIS, ortofoto, tasvir segmentatsiyasi, obyektlarni aniqlash, o‘zgarishlarni monitoring qilish, multispektral tahlil, ekologik monitoring, deep learning, NDVI, geoprocessing, dasturiy majmua.

So‘nggi yillarda ekologik monitoring jarayonlarida uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanish kengaydi. UAV orqali qisqa vaqt ichida katta hududlarning yuqori aniqlikdagi tasvirlarini olish va ularni avtomatik tahlil qilish imkoniyatlari ekonazorat samaradorligini oshirdi. Biroq mazkur tasvirlarni

avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlash bo'yicha algoritmik va dasturiy yechimlar hali to'liq shakllanmagan.

Davlat boshqaruvida, ekologiya va qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish va ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasini raqamlashtirish O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2020-yildagi 6079-sonli farmonida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasida va 2021-yildagi 5024-sonli prezident qarorida ko'rsatilgan. Bugungi kunda ekologiya sohasida sodir bo'layotgan taqiqlangan hududlarda ruxsat etilmagan ishlarni bajarilishini oldini olish, himoyalangan zonalarini uchuvchisiz boshqariladigan qurilmalar yordamida nazorat qilish, xavflarni oldini olish, ekonazarot tizimini optimallashtirish asosiy maqsad qilib qo'yilgan. Inson borishi uchun xavfli, uzoq hududlardagi zonalarini nazorat qilish uchun uchuvchisiz boshqariladigan qurilmalar (UAV)ni qo'llash ekonazarot tizimini yaxshilash uchun asosiy qurilma hisoblanadi. UAV tizimlaridan foydalanishning bir qancha asosiy afzalliklari mavjud.

1. Yuqori fazoviy aniqlik. UAV kameralarining 1–10 sm/piksel darajasidagi aniqligi Yer sirtining eng mayda elementlarini ham kuzatish imkonini beradi. Bu an'anaviy sun'iy yo'ldosh tasvirlariga qaraganda bir necha baravar yuqori aniqlikdir. O'rmon kesilishi yoki kichik ekologik o'zgarishlarni aniqlashda, chiqindilarni noqonuniy tashish hududlarini aniqlashda, yo'llar va inshootlardagi yoriqlarni monitoring qilishda yuqori aniqlik beradi.

2. Tezkor ma'lumot olish. UAVlar qisqa vaqt ichida istalgan hududdan ma'lumot to'plashi va real vaqt rejimiga yaqin monitoring olib borishni ta'minlaydi. Yong'inlarni erta aniqlash, suv havzalari darajasidagi keskin o'zgarishlarni kuzatish, tabiiy ofatlar vaqtida tezkor yordam ko'rsatishni misol sifatida olish mumkin.

3. Qiyin va xavfli hududlarda ishlash imkoniyati. UAVlar inson uchun xavfli bo'lgan radioaktiv hududlar, botqoqlik, cho'l, tog' massivlari, sel va suv toshqinlaridan zarar ko'rgan zonalarda bema'lol ishlaydi. Bu inson xavfsizligini ta'minlaydi va monitoringni uzluksiz olib borishga yordam beradi.

4. Xarajat jihatdan samaradorlik. UAVlar an'anaviy havo kuzatuvchi (vertolyot, samolyot) bilan solishtirganda arzonroq. Chunki yoqilg'i sarfi kam, texnik xizmat narxi past, kichik jamoa bilan boshqarish mumkin.

5. Multispektral va giperspektral tasvirlar olish imkoniyati. Zamonaviy UAVlar nafaqat RGB, balki quyidagi sensorlar bilan ham jihozlanadi:

- multispektral kamera
- giperspektral kamera
- termal kamera (infraqizil)
- LiDAR skanerlari

Bu esa NDVI, SAVI, EVI kabi vegetatsiya indekslarini hisoblash, o'simlik salomatligini baholash, yer namligini aniqlash, tuproq degradatsiyasini monitoring qilishda ekologik vazifalarni bajarishda katta ustunlik beradi.

6. Aniqlikni oshiruvchi 3D modellashtirish imkoniyati mavjud. Photogrammetry (Structure-from-Motion, SfM) texnologiyasi orqali raqamli relyef modellar (DEM), 3D yer sirt modellar, ortofoto xaritalar yaratiladi. Bu qurilish, geodeziya, ekologiya va yer kadastri uchun juda muhim hisoblanadi.

7. Moslashuvchanlik va vazifalarning ko'pligi. Bir UAV turli sensorlar bilan jihozlangan, o'rmon monitoringi, suv havzalarining ifloslanishini aniqlash, qishloq xo'jaligi yerlari hosildorligini tahlil qilish, transport oqimini kuzatishning tahlil vazifalarini bajarishi mumkin.

8. GIS tizimlari bilan mukammal integratsiya. UAV tasvirlari GIS tizimlariga yuklanib fazoviy tahlillar bajariladi, xaritalar tuziladi, statistik tahlillar amalga oshiriladi, vaqt bo'yicha o'zgarishlar aniqlanadi. Bu atrof-muhit monitoringi uchun juda muhim.

9. Avtomatlashtirilgan tahlil imkoniyatlari (AI + UAV). Sun'iy intellekt yordamida obyektlarni aniqlash (yo'llar, daraxtlar, ifloslanish maydonlari), tasvirlarni segmentatsiya qilish, o'zgarishlarni avtomatik ravishda topish, kadastr xaritalarini avtomatlashtirish kabi vazifalar bajariladi. Deep Learning texnologiyalari UAV monitoringini yanada samarali qiladi.

10. Takroriy monitoring (Repeatability). UAVlar bir hududni bir xil balandlik, tezlik va marshrutda ko'p marta tasvirga ola oladi. Bu ilmiy kuzatuvlar uchun juda muhim. Ko'p marta tasvirga olish vaqt bo'yicha o'zgarishlarni solishtirish, degradatsiya jarayonlarini tahlil qilish, hosildorlik dinamikasini o'rganishda imkoniyatlar yaratadi.

UAV tasvirlarini ekologik nazoratda qo'llash ekotizimdagi o'zgarishlarni aniq va tezkor baholash imkonini beradi. Ekologik nazorat tizimlarida uchuvchisiz boshqariladigan uchish qurilmalari (UBQ/UAV) zamonaviy monitoringning ajralmas qismi sifatida shakllanib bormoqda. Ularning qo'llanilishi tabiiy resurslarni boshqarish, ekologik xavflarni aniqlash, atrof-muhit sifatini baholash hamda antropogen omillarning ta'sirini kuzatishda samaradorlikni keskin oshiradi. An'anaviy yer usti kuzatuv metodlariga nisbatan UAVlardan foydalanish aniqlik, tezlik va iqtisodiy jihatdan qulaylikni ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 92, 79–97.

2. Nex, F., & Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics*, 6, 1–15.

3. Turner, D., Lucieer, A., & Watson, C. (2012). An automated technique for generating georectified mosaics from ultra-high resolution UAV imagery. *Photogrammetric Record*, 27(137), 101–119.

4. UAV Systems International. (2022). Regulations and Best Practices for UAV Operations in Environmental Monitoring. <https://www.uavsystemsint.com>

5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 658-sonli Qarori. Uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanishni tartibga solish to'g'risida. Toshkent, 2022.

6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarorlari va qonunlari. Havo kodeksi va ekologik monitoringni tartibga soluvchi normativlar. Toshkent, 2022–2025.

7. Zaman, A., & Khan, M. (2018). Application of UAVs in environmental monitoring: A review. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190, 1–15.
8. ESA (European Space Agency). (2021). *UAV Data Integration with GIS for Environmental Applications*. ESA Publications.
9. Eisenbeiss, H. (2009). *UAV photogrammetry*. ETH Zurich, Institute of Geodesy and Photogrammetry, Technical Report.
10. Abdelkefi, A., & Moukalled, M. (2020). Environmental monitoring using UAVs and remote sensing techniques. *Journal of Environmental Management*, 262, 110345.

RAQAMLI VA YASHIL IQTISODIYOTING RIVOJLANISH JARAYONLARI: NAZARIY VA AMALIY JIHATLAR

**Babaxanova Dildora Rustamovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKTSI” kafedrasi katta o‘qituvchisi**

**Mamatqulov Abbosbek
AKT sohasida iqtisodiyot va menejment fakulteti talabasi**

Annotatsiya: Ushbu tezis raqamli va yashil iqtisodiyotlarning o'zaro bog'liqligi hamda ularning barqaror rivojlanishga ta'sirini nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilishga bag'ishlangan. Zamonaviy iqtisodiy rivojlanish sharoitida raqamli texnologiyalarning joriy etilishi yashil iqtisodiyot tamoyillarini amalga oshirish uchun muhim imkoniyatlar yaratmoqda. Tadqiqotda raqamli transformatsiya jarayonlarining yashil innovatsiyalarni rag'batlantirish, resurslardan samarali foydalanish, ekologik xavflarni kamaytirish va ESG tamoyillarini iqtisodiy faoliyatga integratsiya qilishdagi roli yoritiladi. Mavjud ilmiy adabiyotlar va empirik tadqiqotlar asosida raqamli iqtisodiyot yashil iqtisodiy o'sishning muhim katalizatori ekanligi asoslab beriladi hamda ularning uyg'un rivojlanishi barqaror iqtisodiy taraqqiyot uchun zarur shart ekanligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, yashil iqtisodiyot, barqaror rivojlanish, raqamli transformatsiya, yashil innovatsiyalar, ESG.

Kirish. XXI asrda global iqtisodiyot ikki muhim tendensiya – raqamli transformatsiya va barqaror rivojlanish jarayonlari bilan tavsiflanadi. Iqlim o'zgarishi, atrof-muhitning ifloslanishi, tabiiy resurslarning cheklanganligi va ekologik muammolarning kuchayishi an'anaviy iqtisodiy modellarning samaradorligini kamaytirmoqda. Natijada iqtisodiy o'sishni faqat ishlab chiqarish hajmining ortishi bilan emas, balki ekologik va ijtimoiy barqarorlik bilan uyg'un holda ta'minlash zarurati yuzaga kelmoqda.

Shu nuqtayi nazardan, yashil iqtisodiyot konsepsiyasi barqaror rivojlanishni ta'minlashning muhim yo'nalishi sifatida qaralmoqda. Aynan raqamli texnologiyalar

ushbu jarayonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirish, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik samaradorlikni oshirish uchun muhim vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi ishlab chiqarish, boshqaruv va xizmat ko'rsatish jarayonlarining tubdan o'zgarishiga olib kelib, yashil transformatsiyani tezlashtirmoqda.

Tadqiqot maqsadi. Mazkur tezisning asosiy maqsadi raqamli va yashil iqtisodiyotning rivojlanish mexanizmlarini aniqlash, ularning o'zaro ta'sirini nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilish hamda raqamli transformatsiyaning yashil iqtisodiy o'sishga ta'sirini ilmiy asosda yoritib berishdan iborat. Shuningdek, raqamli texnologiyalar orqali yashil innovatsiyalarni rivojlantirish imkoniyatlarini ochib berish va barqaror rivojlanishga erishish yo'llarini ko'rsatish maqsad qilib qo'yilgan.

Metodologiya. Tadqiqot metodologik jihatdan sistematik adabiyotlar tahlili, taqqoslama tahlil va nazariy-empirik sintez usullariga asoslangan. Xalqaro ilmiy manbalar, nufuzli ilmiy jurnallarda chop etilgan empirik tadqiqotlar hamda konseptual modellar chuqur tahlil qilinib, ularning umumiy va farqli jihatlari aniqlangan. Xususan, raqamli iqtisodiyot va yashil rivojlanish o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tushuntiruvchi "Digital-Sustainability Ecosystem" konsepsiyasi asos qilib olingan bo'lib, u raqamli texnologiyalarning ekologik barqarorlikka ta'sirini kompleks yondashuv asosida izohlash imkonini beradi.

Asosiy natijalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli iqtisodiyot yashil iqtisodiy rivojlanishga bevosita va bilvosita ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Raqamli texnologiyalar resurslardan foydalanish samaradorligini oshirib, ishlab chiqarish jarayonlarida energiya va xomashyo sarfini kamaytiradi, chiqindilar hajmini qisqartiradi va ekologik nazoratni kuchaytiradi. Sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data) va IoT texnologiyalari energiya iste'molini optimallashtirish, ekologik monitoringni takomillashtirish hamda atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, raqamli transformatsiya yashil mahsulot va jarayon innovatsiyalarining rivojlanishiga turtki bo'lib, korxonalarining ekologik mas'uliyatini oshiradi va ularning yashil raqobatbardosh ustunliklarini mustahkamlaydi. ESG (Ekologik, Ijtimoiy va Boshqaruv) tamoyillarini raqamli texnologiyalar orqali iqtisodiy faoliyatga integratsiya qilish korporativ barqarorlikni ta'minlash, investitsion jozibadorlikni oshirish va uzoq muddatli iqtisodiy samaradorlikka erishishda muhim omil hisoblanadi. Biroq raqamli infratuzilmaning jadal rivojlanishi yuqori energiya talabi va texnologik chiqindilar bilan bog'liq ayrim ekologik muammolarni ham yuzaga keltirishi mumkin. Shu sababi raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'un rivojlanishi samarali davlat siyosati, institutsional islohotlar, normative-huquqiy mexanizmlar va ko'p tomonlama hamkorlikni talab qiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytgan, raqamli va yashil iqtisodiyotlarning konvergensiyasi barqaror iqtisodiy rivojlanishni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Raqamli transformatsiya yashil iqtisodiyotning rivojlanishini tezlashtiruvchi strategik omil bo'lib, innovatsiyalarni rag'batlantiradi, resurs samaradorligini oshiradi va ekologik muvozanatni saqlashga xizmat qiladi. Ushbu jarayonlardan samarali foydalanish uchun raqamli siyosatlarni yashil rivojlanish strategiyalari bilan

uyg'unlashtirish, shuningdek, raqamli texnologiyalarning ekologik ta'sirini hisobga olgan holda kompleks yondashuvni amalga oshirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. "Raqamli iqtisodiyot" – B.A. Begalov, M.K. Abdullayev, Toshkent-2023
2. "Yashil iqtisodiyot" - T.H. Rustamovna, K.M. Matyakubovna, Buxoro-2025
3. "O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni rivojlantirish holati, muammolar va istiqbollari." – A.I. Ikramovna
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. "Yashil energiyani rivojlantirish strategiyasi – 2030", 2021-yil.

RAQAMLI IQTISODIYOTDA EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI TA'MINLASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

**Bo'tayeva Sabina Xoliyorovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi**

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi sharoitida ekologik xavfsizlikni ta'minlashning zamonaviy mexanizmlari, ulardan foydalanishning afzalliklari hamda ekologik monitoring jarayonlarining raqamlashtirilishi tahlil qilingan. Shuningdek, sun'iy intellekt, IoT, katta ma'lumotlar, bulutli texnologiyalar va geografik axborot tizimlarining ekologik boshqaruvdagi o'rni ilmiy asosda yoritilgan.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, ekologik xavfsizlik, ekologik monitoring, Big Data, IoT, GIS, sun'iy intellekt, barqaror rivojlanish.

Kirish. Global raqamli transformatsiya jarayonlari nafaqat iqtisodiyotning tarmoqlarini, balki ekologik boshqaruvni ham tubdan o'zgartirmoqda. Raqamli texnologiyalar atrof-muhit holatini real vaqt rejimida kuzatish, ekologik xavflarni oldindan prognozlash, resurslardan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda muhim vosita sifatida maydonga chiqmoqda. Shu bois, ekologik xavfsizlikni ta'minlashda raqamli yechimlar, ekologik ma'lumotlar tahlili va sun'iy intellekt asosidagi boshqaruvning ahamiyati ortib bormoqda.

Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyotda ekologik xavfsizlikni ta'minlashning zamonaviy yondashuvlari ilmiy tahlil qilinadi, ularning afzalliklari, qo'llanish sohalari va istiqbollari ko'rib chiqiladi. Raqamli iqtisodiyotning shakllanishi ekologik boshqaruv tizimlarini avtomatlashtirish, atrof-muhit monitoringini aniq va tezkor amalga oshirish imkonini bermoqda.

✓ Ekologik xavfsizlikni ta'minlashda asosiy raqamli texnologiyalar quyidagilar hisoblanadi:

✓ IoT sensorlari orqali havoning sifati, suv resurslari, tuproq tarkibi, chiqindilar miqdorini real vaqt monitoringi;

✓ Big Data texnologiyalari orqali ekologik ma'lumotlarning katta hajmini qayta ishlash; Sun'iy intellekt yordamida ekologik xavf va ekologik ofatlar ehtimolini prognozlash;

✓ Geografik axborot tizimlari orqali hududiy ekologik boshqaruvni optimallashtirish;

✓ Blockchain asosida ekologik ma'lumotlarning shaffofligini ta'minlash.

IoT (Internet of Things) texnologiyalari ekologik kuzatuv tizimlarining asosiy elementi hisoblanadi. Sensorli qurilmalar yordamida esa atmosfera ifloslanish darajasi, sanoat chiqindilarining chiqishi, radiatsiya miqdori, suv havzalari holati kabilar aniqlanadi va markazlashtirilgan serverlarda qayta ishlanadi.

Masalan, aqlli shaharlar konsepsiyasida ekologik monitoring IoT asosida qurilgan bo'lib, bu shahar boshqaruvida ekologik qarorlarni aniq qabul qilish imkonini beradi. Ekologik sohada ma'lumotlar hajmi yil sayin ortib bormoqda.

Big Data texnologiyalari ifloslanish manbalarini aniqlash, ekologik xavflar dinamikasini kuzatish, ekologik siyosat samaradorligini tahlil qilishda katta ahamiyat kasb etadi. Katta ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan algoritmlar ekologik muammolarning kelib chiqish sabablarini aniqlashga yordam beradi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari ekologik xavfsizlikda yangi bosqichni boshlab berdi. Sun'iy intellekt yordamida havoning ifloslanish darajasi oldindan prognoz qilinadi, ekologik xavfli hududlar aniqlanadi, resurslardan samarali foydalanish modellarini yaratish mumkin. Sun'iy intellekt modellarida ekologik ko'rsatkichlarni optimallashtirish orqali davlat va xususiy sektor uchun ekologik siyosatning aniq yechimlari ishlab chiqiladi. Geografik axborot tizimlari ekologik xavfsizlikning eng muhim vositalaridan biri sanaladi. Geografik axborot tizimlari orqali ekologik xaritalar tuziladi, ekologik vaziyatning hududiy farqlari aniqlanadi, ekologik xavf zonalarini belgilanadi. Bu texnologiya tabiiy resurslardan foydalanishda ham muhim ahamiyatga ega. Blockchain texnologiyasi ekologik ma'lumotlar shaffofligini ta'minlashda katta imkoniyat yaratadi. U orqali sanoat korxonalarining chiqindi miqdori, ekologik to'lovlar va sertifikatlashtirish jarayonlari ochiq bo'ladi. Bu esa korrupsiya xavfini kamaytiradi va jamoatchilik nazoratini kuchaytiradi.

Xulosa. Raqamli iqtisodiyot ekologik xavfsizlikni ta'minlashning yangi darajasini shakllantirmoqda. IoT, Big Data, AI, GIS, bulutli texnologiyalar va blockchain kabi raqamli yechimlar ekologik monitoringni tezkor, aniq va shaffof qiladi. Ular ekologik xavflarni oldindan aniqlash, tabiiy ofatlarni prognozlash va resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. Kelajakda bu texnologiyalar ekologik siyosatning barcha yo'nalishlariga chuqur integratsiyalashishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. A. Jo'rayev. Ekologik monitoring tizimlari va ularda zamonaviy texnologiyalar. — Toshkent, 2021.

2. A. Saparov. Ekologik siyosat va iqtisodiy mexanizmlar. — Toshkent, 2017.

3. N. Xolmurodov. Ekologiya va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish. — 2022.

4. B. Kudbiyev. Yashil iqtisodiyot konsepsiyasi va uning rivojlanish yo'nalishlari. — Toshkent, 2020.

5. Sh. Rasulov .Barqaror rivojlanish: nazariya va amaliyot. — 2019.
6. M. Qo‘ziyev.Energetika sohasida yashil innovatsiyalar. — Toshkent, 2021.
7. A. Abduqodirov .Yashil texnologiyalar va ekologik samaradorlik. — 2023.
8. Q. Nazarov. Aholi farovonligi va ekologik omillar. — Toshkent, 2018.

HUDUD IQTISODIYOTINI RAQAMLI TRANSFORMATSIYALASHDA XORIJIY DAVLATLAR TAJRIBASI

**Vayskulov Ramazon Alisher o‘g‘li
Qarshi davlat universiteti tayanch doktoranti**

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot ishida hudud iqtisodiyoti uchun raqamlashtirish zaruriyati AQSh, Germaniya, Xitoy va Qozog‘iston kabi davlatlar tajribasi asosida yoritilgan. O‘zbekistonning hududiy rivojlanishida yuqorida keltirilgan davlatlar va ularning o‘ziga xos xususiyatlaridan foydalanish imkoniyati bo‘lgan jihatlari asoslangan.

Kalit so‘zlar: hudud iqtisodiyoti, mintaqaviy rivojlanish, raqamlashtirish, raqamli transformatsiya, raqamli infratuzilma.

So‘ngi yillarda raqamli iqtisodiyotga o‘tish jarayonlari shiddat bilan amalga oshib borishi natijasida nafaqat mamlakatlar balki ularning alohida hududlarining rivojlanish holati o‘rtasida ham tafovutlarni yuzaga keltirmoqda. Bu kabi holatlarning sodir bo‘lishi ko‘p omillarga bo‘g‘liq bo‘lib, asosan hududning raqamlashtirish bilan bog‘liq xususiyatlari, mavjud resurslar hamda imkoniyatlardan samarali foydalanish, sohada faoliyat yuritayotgan malakali kadrlar salohiyati va yaratilgan infratuzilma bilan bog‘liq jihatlarni o‘z ichiga oladi. Qo‘shimchasiga hukumat tomonidan hududlarni rivojlantirish uchun qabul qilinadigan dasturlari va normativ asoslari ham ikki mintaqa o‘rtasidagi tafovutlarni kamaytirishga ijobiy xizmat qiladi. Sanab o‘tilgan masalalar yuzasidan esa tadqiqot olib borish qaysi omil yoki xususiyat sababli hududning iqtisodiyotida raqamlashtirishni barqaror amalga oshirish to‘g‘ridan to‘g‘ri xorijiy mamlakatlar tajribasini o‘rganishni talab etadi.

Raqamlashtirish jarayonlari XX asrning so‘ngi hamda XXI asrning dastlabki yillaridan ommalashgan bo‘lsa bugungi kunga kelib nafaqat mamlakat miqyosida balki ma‘lum mintaqalar hamda hududlar bo‘ylab ham barqaror rivojlantirilmoqda. Hudud iqtisodiyotida raqamlashtirish bo‘yicha xalqaro tajribalar avvalo rivojlangan davlatlar tajribasidan kelib chiqadi. Kuchli iqtisodiyot, innovatsiyalarning samarali foydalanish, zamonaviy kadrlarning mavjudligi kabi imkoniyatlar sababli ham raqamli transformatsiyalash bo‘yicha xorij tajribalarini o‘rganishda avvalo G‘arb va Osiyoning ko‘plab davlatlarining tajribasini o‘rganish kerakligini ko‘rsatadi.

O‘rganilgan birinchi davlat sifatida Amerika Qo‘shma Shtatlari tajribasini tahlil etadigan bo‘lsak, mamlakat raqamli transformatsiya bo‘yicha global yetakchilardan biri bo‘lib, mamlakat bo‘ylab tashkilotlar rivojlanishning asosiy omili sifatida yangi texnologiyalarni jadal joriy etmoqda. AQSH, ayniqsa sun‘iy intellekt sohasida, texnologik innovatsiyalar markazi hisoblanadi va kengayib borayotgan

yangi avlod raqamli infratuzilmasidan katta foyda ko'rmogda. Shu sababli ham 2024-yilgi raqamli raqobatbardoshlik reytingida AQSH Singapur, Shveytsariya va Daniyadan keyin to'rtinchi o'rinni qayd etmogda. Hududiy Texnologiya va Innovatsiya Markazlari (Tech Hubs) aynan AQSH hududida sanoat sohalarini barpo etilishi, rivojlanishi va boshqarilishiga erishish orqali mamlakatning iqtisodiy raqobatbardoshligi oshirishdagi asosiy markazlardir. Mahalliy darajadagi strategik investitsiyalar orqali Tech Hubs markazlari Amerika hududlarining keyingi o'n yillikda muhim texnologiyalar bo'yicha global yetakchiga aylanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Moliyalashtirilayotgan loyihalar sanoat va boshqa hamkor tashkilotlarning texnologiyalarni tijoratlashtirish jarayonini tez va samarali amalga oshirishiga yordam beradi⁵.

Dunyoning ko'plab mamlakatlari iqtisodiyotni raqamlashtirish bo'yicha turli darajada dasturlar hamda strategik hujjatlar qabul qilishib, ular asosida yaqin va uzoq kelajakdagi vazifalarni oldindan belgilab olishadi. Shunday mamlakatlardan biri bu Germaniyadir. 2025-yilda Germaniya hukumati o'zining "Texnik suverenitet uchun tadqiqot va innovatsiyalar 2030" strategiyasini yangiladi va unga ko'ra, Hukumat Germaniyaning raqamli va sanoat texnologiyalari bo'yicha pozitsiyasini mustahkamlash uchun har yili 1,7 milliard AQSH dollari miqdorida mablag' ajratadi. Dasturda asosan raqamli va sanoat texnologiyalarida boshqa davlatlarga haddan tashqari qaramlikni kamaytirish, hududiy ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish va yuqori malakali ish o'rinlarini ko'paytirish va raqamli infratuzilmani ilg'or darajaga ko'tarish kabi ko'plab vazifalar belgilangan⁴.

Xitoy davlatida raqamli iqtisodiyotning rivojlanishini milliy taraqqiyot strategiyasining muhim qismi sifatida belgilanadi va ushbu sohani qo'llab-quvvatlash uchun batafsil yo'l xaritasi hamda rag'batlantiruvchi mexanizmlar ishlab chiqilgan. Qo'shimchasiga, mamlakat raqamli iqtisodiyot sohasining sog'lom rivojlanishini ta'minlash maqsadida bir qator tartibga soluvchi choralarni ham hayotga tatbiq etmogda. Shu sababli ham 2013-yildan beri global raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi umumiy o'sish tendensiyasini namoyon qilib kelmogda va Xitoy, AQSH hamda Yevropa global raqamli iqtisodiyotda uch pog'onali tuzilma hosil qilgan. Xitoyning raqamli iqtisodiyoti doimo dunyoda ikkinchi (AQShdan keyin) eng katta ko'lamni saqlab kelmogda. Xitoy raqamli iqtisodiyotining jadal rivojlanishi va xalqaro raqobatdagi o'sishi chuqurlashgan qo'llanilish, standartlashtirilgan rivojlanish va inklyuziv bo'lish bilan tavsiflanadigan yangi bosqichga o'tishni tezlashtirdi².

Markaziy Osiyoda raqamlashtirish bo'yicha yetakchi hisoblangan Qozog'iston raqamlashtirishning uzoq muddatli o'sishni qo'llab-quvvatlash salohiyatini e'tirof etgan va 2018-yildan beri raqamlashtirish bo'yicha keng qamrovli milliy strategiyalarni amalga oshirib kelmogda. Ushbu yil yakunlanayotgan "Raqamli Qozog'iston" strategiyasi raqamli boshqaruvning kompleks tizimini yaratishda, shuningdek, Qozog'iston iqtisodiyotining raqamli transformatsiyasi uchun zarur bo'lgan huquqiy va tartibga soluvchi sharoitlarni shakllantirishni boshlashda muvaffaqiyatli bo'ldi. Qozog'iston pandemiya davrida joriy etilgan raqamli yechimlardan foydalanib, boshqa islohotlarini qo'llab-quvvatlaydigan yagona va

izchil raqamlashtirish yondashuvini shakllantirib kelmoqda. Mamlakatda kelajakda, raqamlashtirish uzoq muddatli o'sish va mintaqaviy integratsiyani mustahkamlash uchun uchta asosiy yo'nalishda islohotlarni yanada qo'llab-quvvatlashi mumkin. Bu yo'nalishlar: savdo aloqadorligi, yashil transformatsiya va biznes uchun huquqiy muhitni o'z ichiga oladi³.

Mamlakatimizda ham iqtisodiyotni raqamlashtirish bo'yicha olib borilayotgan ishlar keng qamrovligi bilan ham muhimdir. Negaki O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan 2022 yilda qabul qilingan raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, barcha tarmoqlar va sohalarda, eng avvalo, davlat boshqaruvi, ta'lim, sog'liqni saqlash va qishloq xo'jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish vazifalari belgilangan "“Raqamli O'zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-6079-son¹ Farmoni ham O'zbekiston iqtisodiyoti uchun raqamli transformatsiyalashni jadal amalga oshirish zarurligini belgilaydi. Mamlakatimiz hududlaridagi iqtisodiyot tarmoq va sohalarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng foydalanish, elektron tijorat va yangi raqamli ilovalar tadbirkorlikni rivojlantirish, jumladan, ayollarning tadbirkor sifatidagi imkoniyatlarini kengaytirish, ijodiy va innovatsion ishlab chiqarish faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda jozibador yangi ish o'rinlarini yaratish imkoniyatini taqdim etishi bilan ham muhim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "“Raqamli O'zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-6079 son Farmoni 05.10.2020-yil Manba: <https://lex.uz/ru/docs/-5030957>

2. Ouyang R, Jing W, Liu Z, Tang A (2024), "Development of China's digital economy: path, advantages and problems". Journal of Internet and Digital Economics, Vol. 4 No. 3 pp. 141–160, doi: <https://doi.org/10.1108/JIDE-05-2024-0022>

3. OECD (2023), Improving Framework Conditions for the Digital Transformation of Businesses in Kazakhstan, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/368d4d01-en>

4. https://www.bmftr.bund.de/EN/Research/EmergingTechnologies/TechnologicalSovereignty/technologicalsovereignty_node.html

5. <https://www.eda.gov/funding/programs/regional-technology-and-innovation-hubs>

PAXTA KLASTERLARI SANOAT BINOLARINI ENERGIYA SAMARADOR ARXITEKTURA YECHIMLARI ASOSIDA MODERNIZATSIYALASH

Jo'rayeva Madina Rashid qizi
Arxitektura fakulteti PhD 1-bosqich doktoranti

Azamat Ozodovich
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti,
Arxitektura fakulteti PhD

Annotatsiya: Mazkur tezisdagi paxta klasterlari sanoat binolarini energiya samarador va ekologik barqaror arxitektura yechimlari asosida modernizatsiyalash masalalari yoritilgan. Tadqiqotda quyosh panellari, piezoelektrik pol texnologiyalari, yuqori issiqlik qarshiligiga ega izolyatsiya materiallari hamda rekuperatsiyali ventilyatsiya tizimlarini integratsiyalashgan holda qo'llash taklif etiladi. Hisob-kitoblarga ko'ra, 100 m² ishlab chiqarish maydonida mazkur yechimlar haftasiga o'rtacha 880 kWh elektr energiyasini tejash imkonini beradi. Taklif etilgan model paxta klasterlari binolarining energiya mustaqilligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: paxta klasteri, sanoat arxitekturasi, energiya samaradorligi, quyosh panellari, piezoelektrik pol, izolyatsiya, yashil arxitektura.

Bugungi kunda sanoat binolarini loyihalashda energiya samaradorlik va ekologik barqarorlik asosiy talablardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasida paxta klasterlari qishloq xo'jaligi va sanoat integratsiyasining muhim bo'g'ini bo'lib, ularning ishlab chiqarish binolari katta energiya sarfi bilan ajralib turadi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 1-iyundagi PQ-209-son qarorida ilmiy ishlanmalarni ishlab chiqarishga joriy etish va qurilish sohasida innovatsion yechimlarni tatbiq etish vazifalari belgilangan. Shu nuqtayi nazardan paxta klasterlari sanoat binolarini zamonaviy energiya samarador arxitektura yechimlari asosida modernizatsiyalash dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotda gibrid energiya yig'uvchi arxitektura modeli taklif etildi. Model quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan:

- 1) Tom konstruksiyalariga o'rnatiladigan fotoelektrik quyosh panellari;
- 2) Ishlab chiqarish yo'laklari va vibratsiyali zonalarda piezoelektrik pol qoplamalari;
- 3) Tashqi devor va tomlarda $R \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ issiqlik qarshiligiga ega izolyatsiya qatlamlari;
- 4) Energiya tejamkor rekuperatsiyali ventilyatsiya tizimlari.

Hisob-kitoblarga ko'ra, 100 m² tom maydoniga o'rnatilgan PV panellar haftasiga 630–700 kWh elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Piezoelektrik pollar esa ishchi oqimi zichligiga bog'liq holda haftasiga 8,4–420 kWh energiya hosil qilishi mumkin.

Izolyatsiya va rekuperatsiyali ventilyatsiya tizimlarini qo'llash natijasida binoning issiqlik yo'qotilishi haftasiga taxminan 134 kWh ga kamayadi. Barcha

texnologiyalarni birgalikda joriy etish natijasida 100 m² ishlab chiqarish maydoni uchun:

- Haftalik energiya tejash: o‘rtacha 883 kWh;
- Yillik energiya tejash: taxminan 45 900 kWh;
- Yillik iqtisodiy samaradorlik: 110–115 mln so‘m.

Bu ko‘rsatkichlar sanoat binolarining ekspluatatsiya xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishini ko‘rsatadi.

Xulosa. Paxta klasterlari sanoat binolarini energiya samarador arxitektura yechimlari asosida modernizatsiyalash ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta‘minlashga xizmat qiladi. Taklif etilgan gibrid model quyosh panellari, piezoelektrik pollar, yuqori samarali izolyatsiya va rekuperatsiyali ventilyatsiya tizimlarini uyg‘unlashtirgan holda sanoat binolarining energiya mustaqilligini oshirish imkonini beradi. Ushbu yondashuvni normativ hujjatlarga joriy etish paxta klasterlari arxitekturasini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2025-yil 1-iyundagi PQ–209-son “Universitet – laboratoriya – korxona – vazirlik” innovatsion ekotizimini rivojlantirish to‘g‘risidagi qarori. – Toshkent, 2025.

2. ASHRAE 90.1. Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2022.

3. International Energy Agency (IEA). Solar Photovoltaic Energy Performance and Applications in Industrial Buildings. – Paris, 2023.

4. Pavegen Systems Ltd. Kinetic Energy Harvesting Floors: Technical Overview and Case Studies. – London, 2021.

HUDUDIY LOGISTIKA INFRATUZILMASINING RAQAMLASHTIRILISHI VA MARKETING SALOHIYATINING OSHIRISHNI O‘ZARO TA’SIRI

Zohidova Mohinisa Baxtiyor qizi
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu tezisda hududiy logistika infratuzilmasining raqamlashtirilishi va hudud marketingi salohiyatining oshishi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik tahlil qilingan. Global iqtisodiyotda raqobatning kuchayishi, raqamli texnologiyalarning joriy etilishi va transport-kommunikatsiya tizimlarining modernizatsiyasi regional rivojlanishning asosiy omillaridan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. Raqamli logistika tizimlari — IoT sensorlari, sun‘iy intellekt asosidagi boshqaruv platformalari, elektron hujjatlashtirish va avtomatlashtirilgan omborlar — ta‘minot zanjirlarining samaradorligini oshirib, vaqt va xarajatlarni sezilarli darajada qisqartiradi. Tadqiqotda raqamlashtirilgan logistikaning hududning investitsion jozibadorligi, brend imiji va eksport salohiyatiga ko‘rsatadigan ijobiy ta’siri asoslab

berilgan. O'zbekiston misolida amalga oshirilayotgan transport loyihalari va raqamli tizimlarni joriy etish jarayoni hudud marketingi kuchayishiga turtki bo'layotgani ko'rsatib o'tilgan. Xulosa sifatida, logistika infratuzilmasini raqamlashtirish va hudud marketingining integratsiyasi mintaqaviy iqtisodiy o'sishning muhim drayveri ekanligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: Hududiy logistika, raqamlashtirish, logistika infratuzilmasi, hudud marketingi, marketing salohiyati, elektron hujjatlashtirish, investitsion jozibadorlik, eksport salohiyati, regional iqtisodiy rivojlanish, raqamli logistika tizimlari.

So'nggi yillarda global iqtisodiyotda kechayotgan o'zgarishlar – ta'minot zanjirlarining murakkablashuvi, xalqaro raqobatning kuchayishi, ishlab chiqarishning geografik diversifikatsiyasi va raqamli texnologiyalarning jadal kengayishi – logistika tizimiga yangi, yuqori talablarni qo'yimoqda.¹ Shu nuqtai nazardan, hududiy logistika infratuzilmasi endilikda faqat tovarlar harakatini ta'minlovchi tizim emas, balki hududning iqtisodiy jozibadorligi va marketing salohiyatini belgilovchi strategik omilga aylanmoqda.² Raqamlashtirilgan logistika infratuzilmasi an'anaviy tizimlarga nisbatan bir qator ustunliklarga ega: real vaqt rejimidagi monitoring, yuklarni kuzatishning aniqligi, tranzit vaqtining qisqarishi, hujjatlashtirishning soddaligi, transport vositalari va omborlarning avtomatlashtirilgan boshqaruvi hamda axborot almashinuvining tezligi. Ushbu ustunliklar hududning investitsion jozibadorligini oshirib, tashqi bozorlarga chiqish imkoniyatlarini kengaytiradi.³

Hudud marketingi – bu hududning iqtisodiy salohiyati, imiji va investitsion jozibadorligini shakllantirishga qaratilgan strategik faoliyat bo'lib, u logistika infratuzilmasi bilan chambarchas bog'langan. Rivojlangan transport va logistika tarmoqlari hududning brend qiymatini oshiradi, investor va tadbirkorlar uchun qulay biznes muhitini yaratadi, eksport-import jarayonlarining soddalashuvi esa hudud raqobatbardoshligini mustahkamlaydi.

Hududiy logistika infratuzilmasi — transport yo'llari, terminal va omborlar, taqsimot markazlari, bojxona tizimi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va qo'shimcha logistika xizmatlari majmuasidir.⁴ Ushbu infratuzilmaning rivoj darajasi hududda tovar va xizmatlar oqimining samaradorligini, ishlab chiqarish zanjirlarining barqarorligini va bozorlar bilan aloqadorlik darajasini belgilaydi. Transport tarmoqlari yuk oqimining barqarorligi va tezligini ta'minlaydi, zamonaviy omborlar esa tovarlarni saralash, qayta ishlash, saqlash va hisobga olish jarayonlarini optimallashtiradi. Taqsimot markazlarining mavjudligi hududni milliy va xalqaro bozorlar bilan bog'laydi. Ayniqsa, real vaqt rejimidagi axborot-kommunikatsiya infratuzilmasi logistika jarayonlarining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Raqamlashtirish logistikaning barcha bo'g'inlariga texnologik transformatsiya olib kirdi.⁵ IoT sensorlari yuklarning xavfsizligi va holati haqida real vaqt ma'lumotini taqdim etadi, bu esa monitoring sifatini oshiradi. Sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari transport vositalari uchun optimal marshrutlarni tanlaydi, yuklash va tushirish jarayonlarini avtomatlashtiradi, talabni prognozlash orqali resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. Bojxona jarayonlarining

raqamlashtirilishi ham sezilarli natija bermoqda: elektron deklaratsiya, “yagona bojxona oynasi” tizimi, raqamli sertifikat siya kabi vositalar eksport-import jarayonlarini tezlashtirdi, jarayonlarning shaffofligini kuchaytirdi, korrupsiya xavfini kamaytirdi. Raqamli logistika hudud marketingining kuchayishiga bevosita ta’sir ko’rsatadi.⁶ Hududga investorlar kelishida transport-logistika imkoniyatlari eng muhim mezonlardan biri hisoblanadi. Raqamli tizimlar orqali yuk yetkazib berish tezligi qisqaradi, xarajatlar kamayadi, ishonchlilik ortadi – bularning barchasi hududning iqtisodiy imijini mustahkamlaydi. Elektron tijoratning o’sishi bilan logistika tezligi va sifati hududning raqobatbardoshligida hal qiluvchi omilga aylandi. Raqamli platformalar orqali mijozlarning ehtiyojlariga tezkor javob berish hududning bozor jozibadorligini yanada oshiradi. O‘zbekiston geografik jihatdan Markaziy Osiyoning transport o‘zaklaridan biri hisoblanadi. Mamlakatning tranzit salohiyati Yevropa va Osiyoni bog‘lovchi asosiy logistik koridorlarni shakllantiradi. So‘nggi yillarda raqamli logistika va transport tizimining modernizatsiyasi iqtisodiy rivojlanishga katta hissa qo‘shmoqda. Xitoy–Qirg‘iziston–O‘zbekiston temir yo‘li, Transkaspiy transport yo‘lagi kabi infratuzilma loyihalari mamlakatni mintaqaviy logistika markaziga aylantirishga xizmat qilmoqda.⁷ Shuningdek, Navoiy, Andijon va Toshkent logistika markazlarining modernizatsiyasi hududlarning marketing salohiyatini keskin oshirmoqda. Elektron bojxona, raqamli yuk kuzatuv tizimlari, multimodal transport platformalari tashqi savdo jarayonlarini soddalashtirdi va tezlashtirdi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. World Bank. Logistics Performance Index Report. 2018.
2. Kotler P., Haider D., Rein I. Marketing Places. New York: Free Press, 2002
3. OECD. Digital Transformation in Transport and Logistics. Paris, 2020.
4. Christopher M. Logistics & Supply Chain Management. Pearson, 2016.
5. Gartner Research. Digital Logistics Trends and Technologies. 2021.
6. UNCTAD. E-commerce and Development Report. 2020.
7. O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi. Transport infratuzilmasi bo‘yicha rasmiy ma’lumotlar. 2023.

SOLIQ SOHASIDA RAQAMLI XIZMATLARNI JORIY ETISHNING JAHON TAJRIBASI

Ibadullayev Sanjar Sodiqmuratovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKT sohasida iqtisodiyot” kafedrasi dotsenti v.b., PhD

Zuxurova Nargiza Abdusattarovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKT sohasida iqtisodiyot” kafedrasi dotsenti v.b., PhD

Annotatsiya. Mazkur annotatsiya soliq sohasida raqamli xizmatlarni joriy etishning jahon tajribasini tizimli va ilmiy yondashuv asosida tahlil qiladi. Raqamli texnologiyalarning soliq ma'muriyatchiligiga integratsiyalashuvi soliq yig'implari samaradorligini oshirish, yashirin iqtisodiyotni qisqartirish, soliq to'lovchilarga xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilash hamda fiskal shaffoflikni ta'minlashda muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda. Rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar tajribasi asosida elektron deklaratsiya, raqamli identifikatsiya, big data va sun'iy intellektidan foydalanish mexanizmlari ilmiy asosda yoritiladi.

Kalit so'zlar: raqamli soliq xizmati, soliq ma'muriyatchiligi, elektron deklaratsiya, fiskal shaffoflik, sun'iy intellekt, big data, xalqaro tajriba, soliq islohotlari.

Jahon iqtisodiyotida globallashuv jarayonlarining chuqurlashuvi, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv mexanizmlarining keng joriy etilishi davlat moliya tizimlari, xususan soliq tizimi va soliq ma'muriyatchiligiga bo'lgan yondashuvlarni tubdan qayta ko'rib chiqishni taqozo etmoqda. Raqamli iqtisodiyot sharoitida soliq tizimi nafaqat byudjet daromadlarini shakllantiruvchi asosiy institut sifatida, balki iqtisodiy o'sishni rag'batlantiruvchi, tadbirkorlik muhitini yaxshilovchi va ijtimoiy barqarorlikni ta'minlovchi muhim makroiqtisodiy mexanizm sifatida namoyon bo'lmoqda. Zamonaviy sharoitda soliq organlari faoliyatining iqtisodiy samaradorligi fiskal barqarorlikni ta'minlash bilan cheklanib qolmasdan, soliq to'lovchilarning ixtiyoriy rioya etish darajasini oshirish, yashirin iqtisodiyot ulushini qisqartirish, moliyaviy oqimlar shaffofligini ta'minlash hamda soliq yukining adolatli taqsimlanishiga erishish kabi strategik vazifalarni ham qamrab oladi. Shu bois, soliq ma'muriyatchiligini raqamlashtirish va intellektual tahlil tizimlari asosida modernizatsiya qilish masalasi davlat moliyaviy siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylanmoqda.

Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, soliq tizimi samaradorligini oshirishda davlatning institutsional salohiyati, boshqaruvning raqamli infratuzilmasi va ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish mexanizmlari hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Xususan, Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida soliq tushumlarini

shakllantirish jarayonlari yuqori darajada markazlashtirilgan axborot tizimlari, elektron deklaratsiyalar va real vaqt rejimida monitoring mexanizmlariga tayanadi. AQSh va Yaponiya kabi davlatlarda esa soliq ma'muriyatchiligi tavakkalchilikka asoslangan audit tizimlari, sun'iy intellekt elementlari va soliq to'lovchilarning ixtiyoriy rioya etish tamoyillariga asoslangan model orqali amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan keng ko'lamli iqtisodiy islohotlar, raqamli transformatsiya jarayonlari hamda davlat boshqaruvini modernizatsiya qilish sharoitida soliq tizimi va soliq organlari faoliyatini takomillashtirish masalasi alohida dolzarblik kasb etmoqda. Soliq ma'muriyatchiligiga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish, soliq nazoratining analitik va prognozlash imkoniyatlarini kengaytirish, soliq organlari iqtisodiy faoliyati samaradorligini oshirish orqali davlat moliyaviy resurslarini barqaror safarbar etish imkoniyatlari sezilarli darajada ortmoqda.

Mazkur sharoitda soliq tizimini uzoq muddatli strategik rivojlanish maqsadlariga mos holda modernizatsiya qilish, soliq ma'muriyatchiligida raqamli va intellektual yechimlardan tizimli foydalanish hamda soliq organlari faoliyatining iqtisodiy samaradorligini ilmiy asosda baholash dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, ushbu yo'nalishda chuqur tadqiqotlar olib borishni taqozo etadi.

Vito Tanzi raqamli soliq ma'muriyachiligini davlat moliyasini boshqarishdagi institutsional transformatsiyaning muhim tarkibiy qismi sifatida baholaydi. Uning ta'kidlashicha, raqamli texnologiyalarni soliq ma'muriyachiligiga integratsiya qilish soliq yig'imlarini oshirish bilan bir qatorda, soliq to'lovchilarning rag'batlar tizimini o'zgartirib, majburiy nazoratdan ixtiyoriy rioyaga asoslangan modelni shakllantiradi. Olim fikricha, raqamlashtirilgan soliq tizimi axborot asimmetriyasini kamaytiradi hamda soliq bazasining kengayishiga xizmat qiladi.

Richard M. Bird raqamli soliq faoliyatini soliq ma'muriyachiligining funksional samaradorligini oshirishga qaratilgan institutsional islohotlar majmui sifatida izohlaydi. Uning ta'kidlashicha, elektron hisobot, avtomatlashtirilgan ma'lumot almashinuvi va riskka asoslangan nazorat mexanizmlari soliq organlarining operatsion xarajatlarini qisqartiradi hamda soliq intizomini kuchaytirishda bozorga mos, moslashuvchan vosita sifatida namoyon bo'ladi. Muallif raqamli soliq ma'muriyachiligi ayniqsa rivojlanayotgan iqtisodiyotlarda yashirin iqtisodiyot ulushini qisqartirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini asoslaydi.

Jeffrey Owens raqamli soliq ma'muriyachiligini soliq tizimining strategik barqarorligini ta'minlovchi zamonaviy boshqaruv modeli sifatida talqin qiladi. Uning fikricha, raqamli platformalar, katta ma'lumotlar (Big Data) va intellektual tahlil vositalariga asoslangan soliq boshqaruvi davlatga proaktiv fiskal nazorat, aniq prognozlash va soliq risklarini oldindan aniqlash imkonini beradi. Olim raqamli soliq ma'muriyachiligi soliq organlari va soliq to'lovchilar o'rtasida ishonchli hamkorlik muhitini shakllantirishini alohida ta'kidlaydi.

Yuqorida keltirilgan xorij olimlarining yondashuvlari shuni ko'rsatadiki, raqamli soliq faoliyati:

- soliq ma'muriyachiligining institutsional sifatini oshiradi;

- soliq intizomini majburiy emas, ixtiyoriy rioya modeli asosida mustahkamlaydi;

- yashirin iqtisodiyot ulushini qisqartirishda tizimli va barqaror instrument sifatida namoyon bo'ladi.

Xorijiy mamlakatlarda raqamli soliq ma'muriychiligini joriy etish bo'yicha amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar va institutsional islohotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli soliq faoliyatini rivojlantirish faqat texnik modernizatsiya bilan cheklanmasdan, soliq tizimining institutsional, tashkiliy va xulq-atvoriy asoslarini kompleks qayta shakllantirishni taqozo etadi. Shu nuqtai nazardan quyidagi tavsiya va takliflarni ilgari surish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Avvalo, soliq ma'muriychiligida raqamli transformatsiyani institutsional strategiya darajasiga ko'tarish zarur. Xorij tajribasi shuni isbotlaydiki, raqamli soliq islohotlari qisqa muddatli loyiha emas, balki uzluksiz va bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan tizimli jarayon sifatida qaralganda samara beradi. Shu bois, soliq organlari faoliyatida raqamlashtirishning aniq maqsadlari, ustuvor yo'nalishlari va samara ko'rsatkichlarini o'z ichiga olgan o'rta va uzoq muddatli konsepsiyani ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Ikkinchidan, soliq ma'muriychiligida ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv modelini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. V. Tanzi va J. Owens tomonidan asoslangan yondashuvlarga muvofiq, katta hajmdagi soliq ma'lumotlarini integratsiya qilish, ularni avtomatlashtirilgan tahlil qilish va prognozlash mexanizmlarini rivojlantirish soliq risklarini oldindan aniqlash imkonini beradi. Bu esa fiskal nazoratning reaktiv emas, balki proaktiv shaklini shakllantiradi hamda soliq organlari resurslaridan maqsadli foydalanishni ta'minlaydi.

Uchinchidan, soliq nazorati tizimini riskka asoslangan raqamli modelga o'tkazish maqsadga muvofiq. Richard M. Bird ta'kidlaganidek, barcha soliq to'lovchilarga nisbatan bir xil nazorat yukini qo'llash ma'muriy samaradorlikni pasaytiradi. Shu sababli, raqamli tahlil vositalari orqali soliq to'lovchilarni risk darajasiga ko'ra segmentlash, yuqori riskli sub'ektlarga nisbatan nazoratni kuchaytirish, past riskli toifalar uchun esa yengillashtirilgan ma'muriy tartiblarni joriy etish soliq intizomini oshirishga xizmat qiladi.

To'rtinchidan, soliq to'lovchilar bilan elektron o'zaro hamkorlik va servis yondashuvini ustuvor yo'nalish sifatida rivojlantirish lozim. Xorij tajribasi shuni ko'rsatadiki, soliq to'lovchilar uchun qulay, tushunarli va shaffof raqamli xizmatlar soliq organlariga nisbatan ishonchni oshiradi hamda ixtiyoriy soliq rioyasini rag'batlantiradi. Shu nuqtai nazardan, shaxsiy elektron kabinetlar funksionalini kengaytirish, masofaviy maslahat xizmatlarini rivojlantirish va soliq majburiyatlarini avtomatik hisoblash mexanizmlarini takomillashtirish maqsadga muvofiq.

Beshinchidan, raqamli soliq ma'muriychiligini joriy etish jarayonida kadrlar salohiyatini kuchaytirish alohida e'tiborni talab etadi. Xorijiy tajriba shuni ko'rsatadiki, raqamli platformalar va intellektual tahlil vositalari samarali ishlashi uchun soliq organlari xodimlarida analitik fikrlash, raqamli ma'lumotlar bilan ishlash va axborot xavfsizligi bo'yicha zamonaviy kompetensiyalar shakllantirilishi lozim.

Shu bois, soliq organlari uchun doimiy kasbiy qayta tayyorlash va malaka oshirish tizimini joriy etish taklif etiladi.

Raqamli soliq faoliyatini rivojlantirishda shaffoflik va javobgarlik mexanizmlarini institutsional jihatdan mustahkamlash muhim ahamiyatga ega. Raqamli texnologiyalar soliq organlari qarorlarining asoslanganligini oshirish, inson omilini qisqartirish va korrupsion xavflarni minimallashtirish imkonini beradi. Shu bois, algoritmlarga asoslangan qaror qabul qilish jarayonlarini huquqiy jihatdan tartibga solish hamda soliq to'lovchilarning raqamli huquqlarini himoya qilish mexanizmlarini takomillashtirish zarur hisoblanadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Tanzi, V. Taxation in an Integrating World. Washington, DC: International Monetary Fund, 1995.
2. Bird, R. M., & Zolt, E. M. Technology and Taxation in Developing Countries: From Hand to Mouse. National Tax Journal, Vol. 61, No. 4, 2008.
3. Owens, J. Tax Administration 3.0: The Digital Transformation of Tax Administration. OECD Publishing, Paris, 2020.
4. Макарова, Н.В. Роль налоговой политики в решении задачи стимулирования здорового образа жизни населения / Н.В. Макарова // Налоги и налогообложение. – 2021. – № 3. – С. 73-85.
5. Золочевская, Е.Ю. Тенденции налогового администрирования в современных экономических условиях / Е.Ю. Золочевская, А.В. Скидан, К.С. Архипова // Государственное и муниципальное управление : уч. зап. – 2023. – № 1. – С. 68-75.

AKSIYADORLIK JAMIYATLARIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING ZARURIYATI VA JORIY HOLATINI TAHLIL QILISH

Iminova Nargizaxon Akramovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKTSI” kafedrasi mudiri, i.f.n, dotsent

Mustafoyeva Firangis Shukurulloyevna
“AKTSI” kafedrasi tayanch doktoranti

Annotatsiya: Aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli texnologiyalardan foydalanish zamonaviy taraqqiyot talablaridan kelib chiqqan holda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bugungi globallashuv, raqobatbardoshlik va iqtisodiy tashabbuslarni kuchaytirish jarayonlari korxona va tashkilotlarning faoliyatini zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil qilishni jadallashtirmoqda. Raqamli texnologiyalar faoliyat samaradorligini oshirish, faoliyatni avtomatlashtirish, resurslar sarfini optimallashtirish, xarajatlarni qisqartirish va boshqaruv sifatini yangi bosqichga olib

chiqish uchun qulay imkoniyatlarni taqdim etadi. Shu munosabat bilan, aksiyadorlik jamiyatlari faoliyatida raqamli texnologiyalardan keng hamda samarali foydalanish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Kalit so'zlar: aksiyadorlik jamiyatlari, raqamli texnologiyalar, raqamlashtirish, biznes jarayonlar, innovatsion rivojlanish, samaradorlik, axborot texnologiyalari, boshqaruv tizimi, zamonaviy yechimlar, elektron xizmatlar.

Raqamli texnologiyalar yordamida axborot oqimlarini tezkor boshqarish, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash, mijozlar va aksiyadorlar bilan aloqalarni mustahkamlash imkoniyati vujudga keladi. Zamonaviy dasturiy ta'minot, elektron hujjat aylanishi, onlayn xizmat ko'rsatish, elektron tijorat, raqamli audit, moliyaviy hisob-kitoblarni avtomatlashtirish singari jarayonlar kompaniya faoliyatida samaradorlik ko'rsatkichini oshirishga xizmat qilmoqda. Raqamli texnologiyalarning joriy holatini tahlil qilar ekanmiz, aksiyadorlik jamiyatlari qator muammolar bilan yuzlashayotganini ham aytib o'tish lozim. Jumladan, ayrim jamiyatlarda texnik infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmagani, malakali mutaxassislarning yetishmasligi, raqamli madaniyat va axborot xavfsizligi masalalariga yetarlicha e'tibor berilmayotgani ma'lum bo'lib turibdi. Biroq, aksiyadorlik jamiyatlarining aksariyatida so'nggi yillarda raqamli texnologiyalarga doir qator islohotlar olib borilmoqda. Raqamli transformatsiya strategiyalari ishlab chiqilib, korxona faoliyatining deyarli barcha yo'nalishlariga raqamli yechimlar joriy qilinmoqda. Bu esa kompaniya tuzilmalari, boshqaruv tizimi va xizmat ko'rsatish sifatiga o'ziga xos ijobiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Raqamli boshqaruv tizimlari ish jarayonlarining tezkorligini va aniqligini ta'minlamoqda. Elektron hujjat almashinuvi orqali byurokratiya darajasi pasayib, vaqt va moddiy resurslardan tejamkorlik bilan foydalanilmoqda. Moliyaviy faoliyatda esa avtomatlashtirilgan tizimlar hisob-kitoblarning aniq hamda o'z vaqtida bajarilishini ta'minlab, kompaniyaning ishonchliligi va ochiqqligini oshirmoqda¹.

Raqamli texnologiyalardan keng foydalanish natijasida korporativ boshqaruv, ichki audit, risklarni aniqlash va ularni boshqarishda ham yuqori natijalarga erishilmoqda. Ma'lumotlarni boshqarish, tahlil qilish va prognoz ko'rsatkichlarni belgilashda katta hajmdagi axborotlardan samarali foydalanish mumkin bo'lib, bu esa kompaniya faoliyatini rejalashtirish va rivojlantirishda muhim o'rin tutadi. Kompaniyaning raqobatdoshligini oshirish uchun innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni joriy etish jarayonida zamonaviy axborot-kommunikatsiyaviy vositalar asosiy rolni bajaradi. Bu esa faoliyatga dinamiklik, ochiqlik va moslashuvchanlik keltirib chiqaradi. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar orqali axborotlar tez tarqatilmoqda, tahlil qilinmoqda va natijalari asosida tezkor qarorlar qabul qilinmoqda. Bu esa kompaniyaning bozor holatini tezda aniqlab, o'z vaqtida tegishli strategiyalar ishlab chiqishiga yordam bermoqda. Raqamli texnologiyalarning joriy holatini tahlil qilib shuni aytish mumkinki, hozirgi bosqichda ularni to'liq joriy qilish bo'yicha muayyan natijalarga erishilgan bo'lsa-da, ayrim sohalarda hali o'ziga xos to'siq va kamchiliklar mavjud. Jumladan, aksiyadorlik jamiyatlarining xususiyatidan kelib chiqib, axborot xavfsizligini tobora mustahkamlash, texnik baza

va yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashning hamda raqamli madaniyatni shakllantirishning o'рни katta. Aksiyadorlik jamiyatlari faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanishda va ularni joriy etishda, birinchi navbatda, sohaning texnik infratuzilmasini mustahkamlash lozim. Bu borada zamonaviy serverlar, tezkor internet, ishonchli dasturiy ta'minot, axborotlarning himoya tizimi kabi muhim jihatlarga alohida e'tibor qaratilishi kerak. Shuningdek, jamiyatlarda zamonaviy boshqaruv va tahliliy dasturlarni joriy qilish orqali barcha operatsion ishlarni soddalashtirish va avtomatlashtirish uchun sharoit yaratish, operatsion samaradorlik darajasini oshirish mumkin. Aksiyadorlar xizmatidan to'g'ri va samarali foydalanish uchun onlayn platformalar, veb-saytlar va boshqa interaktiv vositalar orqali axborot almashinuvi yo'lga qo'yilmoqda².

Raqamli muhitda kompaniya va aksiyadorlar o'rtasida samarali muloqot va axborot almashinuvi xavfsizligini ta'minlash dolzarb vazifalardan biri bo'lib qolmoqda. Bu borada, kompaniya ichida va tashqi muhitda axborot almashinuvi uchun zamonaviy shifrlash, parol himoyasi va boshqa himoya vositalari keng joriy etilmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida mijozlar va aksiyadorlarga qulay hamda tezkor xizmatlar ko'rsatilib, ularning kompaniyaga bo'lgan ishonchi oshirilmoqda. Kompaniya faoliyati natijalari, moliyaviy holati va harakatlari haqida ochiq ma'lumotlarni taqdim etish, aksiyadorlar uchun muntazam va tezkor monitoringni ta'minlab beradi. Tashkilotning ichki va tashqi boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish orqali xodimlarning ham samaradorligini oshirish mumkin. Maxsus dasturlar asosida tuzilgan ish jadvali, xodimlar faoliyati va hisobotlar real vaqt rejimida kuzatilib, ularni nazorat qilish va samaradorlikni baholash imkoni yaratiladi. Shuningdek, moliyaviy va boshqaruv hisobotlarini elektron shaklda yuritish va avtomatlashtirish orqali inson omiliga bog'liq kamchiliklar sezilarli darajada kamayadi. Aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli texnologiyalarning joriy qilinishi, shubhasiz, korxona rentabelligi va moliyaviy barqarorligini oshirish, ichki boshqaruvni soddalashtirish, innovatsion yondashuvlarni kengaytirish, mavjud resurslardan samarali foydalanish, byudjetdan tejalgan mablag'larni rivojlantiruvchi loyihalarga yo'naltirish kabi ijobiy natijalarni beradi. Raqamli texnologiyalar yordamida monitoring va tahlil vositalaridan to'g'ri foydalanish, kompaniya rivoji uchun istiqbolli yechimlarni tanlash va investitsion loyihalarining samaradorligini baholash imkonini beradi. Bunday yondashuv, tashkilot faoliyatida uzluksiz yangilik va ilg'or tajribalarni joriy qilishga yordam beradi³.

Raqamli texnologiyalarning imkoniyatlari keng va rang-barang bo'lib, kompaniyalar kundalik faoliyatidan tortib strategik rejalarni ishlab chiqishgacha bo'lgan barcha bosqichda ularni muvaffaqiyatli qo'llay olish imkoniyatiga ega. Integratsiyalashgan boshqaruv tizimlari, axborotlar bazalarining yagona platformada birlashtirilishi kompaniyaning faoliyatini aniqlik, tezkorlik va shaffoflik bilan olib borishga yordam beradi. Hozirgi axborot asri har bir tashkilotdan zamonaviy bo'lishni, doimo taraqqiyot yo'lidan borishni talab qilmoqda. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalardan foydalanishda doimiy tarzda yangilanish, zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etish, texnik va axborot xavfsizligi bo'yicha xodimlarni o'qitish va motivatsiya berishga ahamiyat qaratilishi zarur. Raqamli

texnologiyalardan foydalanishning asosiy maqsadi – kompaniya uchun maksimal foyda olish, raqobatbardoshlikni oshirish hamda aksiyadorlar va mijozlar oldida mas’uliyatli va ishonchli hamkor sifatida mustahkam o‘rin egallashdan iborat⁴.

Bugungi globallashuv va tezkorlik talab qilinayotgan davrda raqamli texnologiyalar barcha sohalar qatori korxonalar boshqaruvi va mamlakat iqtisodiy rivojlanishining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Zamonaviy transformatsiya jarayonida axborot texnologiyalari va raqamli rivojlanishning ahamiyati, ayniqsa, boshqaruv tizimlarini samarali tashkil qilish va muammolarni hal etishda alohida namoyon bo‘lmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida boshqaruv samaradorligini oshirish uchun amalga oshiriladigan tadbirlar yanada keng ko‘lamli, kompleks va zamonaviy yondashuvlarni talab qiladi. Avvalo, korxonada yagona raqamli axborot makonini yaratish zarur. Bu yo‘lda barcha bo‘linmalar o‘rtasida axborot almashinuvini tez, ochiq va ishonchli qilish maqsadida, barcha jarayonlar elektron platformalarda olib borilishi lozim. Elektron hujjat aylanishi tizimi joriy qilinsa, qog‘ozbozlik sezilarli darajada qisqaradi, barcha hujjatlar arxivini tezda topish, ularni tahlil qilish va zarur qarorlarni qabul qilish imkoniyati paydo bo‘ladi. Bu, o‘z navbatida, boshqaruv resurslarini tejaydi va unumdorlik oshishiga xizmat qiladi⁵.

Xulosa. Xulosa sifatida aytish mumkinki, aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli texnologiyalardan foydalanish va ularni joriy etish ehtiyoji kundan-kunga ortmoqda. Bugungi globallashuv va raqobat muhiti jamiyatlarga tezkor va samarali ishlash, innovatsion yondashuvlarni amaliyotga tatbiq qilish, hamda resurslardan oqilona foydalanishni talab qilmoqda. Raqamli texnologiyalar esa ushbu talablarni amalga oshirishda mustahkam tayanch vazifasini o‘tab, kompaniya faoliyatining har tomonlama rivojlanishiga xizmat qiladi. Kelgusida aksiyadorlik jamiyatlari o‘z faoliyatini raqamli muhit asosida tashkil etish, mavjud kamchiliklarni bosqichma-bosqich bartaraf etish va raqamli texnologiyalarni yanada kengroq va chuqurroq joriy etish orqali nafaqat ichki boshqaruv samaradorligini oshiradi, balki butun jamiyat taraqqiyotiga ham o‘z hissasini qo‘shadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Abdusalilov, Z. (2019). "Aksiyadorlik jamiyatlarida biznes jarayonlarini raqamli transformatsiyalash asoslari". Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 3(2), 57-65.
2. Axmedov, B. (2020). "Raqamli texnologiyalar amaliyotini korporativ boshqaruv tizimlarida joriy etishning dolzarb masalalari". Innovatsion rivojlanish muammolari, 8(1), 21-28.
3. Bobojonova, D. (2021). "Korporativ boshqaruvda raqamli texnologiyalarning o‘rni va roli". Zamonaviy iqtisodiyot, 4(2), 112-118.
4. Davlatov, E. (2018). "O‘zbekistonda aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli texnologiyalarni tatbiq etish tajribalari". Ilmiy amaliy jurnal, 2(1), 33-39.
5. Ergashev, O. (2021). "Aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli innovatsiyalarni joriy etishning istiqbollari". Iqtisod va biznes, 6(2), 77-85.
6. Islomova, N. (2019). "Aksiyadorlik jamiyatlari faoliyatida axborot tizimlaridan foydalanish samaradorligi". Tadbirkorlik va bozor, 1(3), 45-50.

7. Karimov, R. (2017). "Ishlab chiqarishda raqamli texnologiyalardan foydalanish va natijalari". *Raqamli iqtisodiyot*, 5(1), 23-29.

8. Mirzaev, Q. (2022). "Aksiyadorlik jamiyatlarida raqamli yechimlardan foydalanish tajribasi". *Ilm va taraqqiyot*, 3(4), 90-95.

ENHANCING THE EFFICIENCY OF INVESTMENT ACTIVITIES OF ENERGY ENTERPRISES THROUGH THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL SOLUTIONS

Karabaev Rustam Zafarovich

**1st year master's student of Tashkent University of
information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi**

The digitalization of investment activities in the energy sector has become a key driver for improving enterprise efficiency amid the growing complexity of infrastructure, the need for modernization of production assets, and the increasing requirements for energy supply reliability. Modern energy companies operate in a highly competitive environment where decision-making speed, accuracy of calculations, and the ability to manage investment flows flexibly determine their long-term sustainability. Under these conditions, the implementation of digital technologies enhances planning quality, reduces costs, and increases the return on investments.

One of the core effects of digitalization is the automation of investment project analysis. The use of digital platforms, big data, and advanced modeling techniques allows for more accurate risk assessments, payback period estimations, and evaluations of the economic feasibility of investments. This is particularly significant for the energy sector, where investment projects are highly capital-intensive and have long life cycles⁹. Digital tools also help create transparent monitoring systems for project implementation, strengthening cost control and minimizing errors or deviations.

Digital technologies enable energy enterprises to optimize operational processes and reduce operating expenses. Solutions such as the Internet of Things, intelligent sensors, and resource management systems make it possible to monitor the technical condition of equipment in real time, predict failures, and plan modernization investments based on actual data. This contributes to more efficient capital allocation and extends the lifespan of infrastructure assets.

Furthermore, digitalization improves interactions among participants in the investment process, including government agencies, financial institutions, contractors, and internal corporate units. Electronic document management, digital coordination platforms, and integrated financial systems accelerate decision-making, enhance process transparency, and reduce administrative barriers. In the energy

⁹ Lilis, G.; Conus, G.; Asadi, N.; Kayal, M. Towards the next generation of intelligent building: An assessment study of current automation and future IoT based systems with a proposal for transitional design. *Sustain. Cities Soc.* 2017, 28, 473–481.

industry, this is especially important due to the necessity of multi-level coordination in large-scale projects.

As a result, the implementation of digital technologies in the investment activities of energy enterprises enhances their competitiveness, supports sustainable development, and promotes more efficient use of financial, material, and technological resources¹⁰. These, digitalization becomes not only an instrument of optimization but also a strategic factor shaping a new model of investment management and long-term efficiency in the energy sector.

Digital transformation is becoming a critical factor shaping the investment strategies of modern energy enterprises. As the global energy sector undergoes rapid technological and structural changes, organizations increasingly rely on digital tools to improve transparency, reduce costs, and optimize decision-making related to capital investments. The integration of digital solutions into investment activities enables companies to respond more effectively to market volatility, regulatory pressure, and the growing need for sustainable infrastructure development.

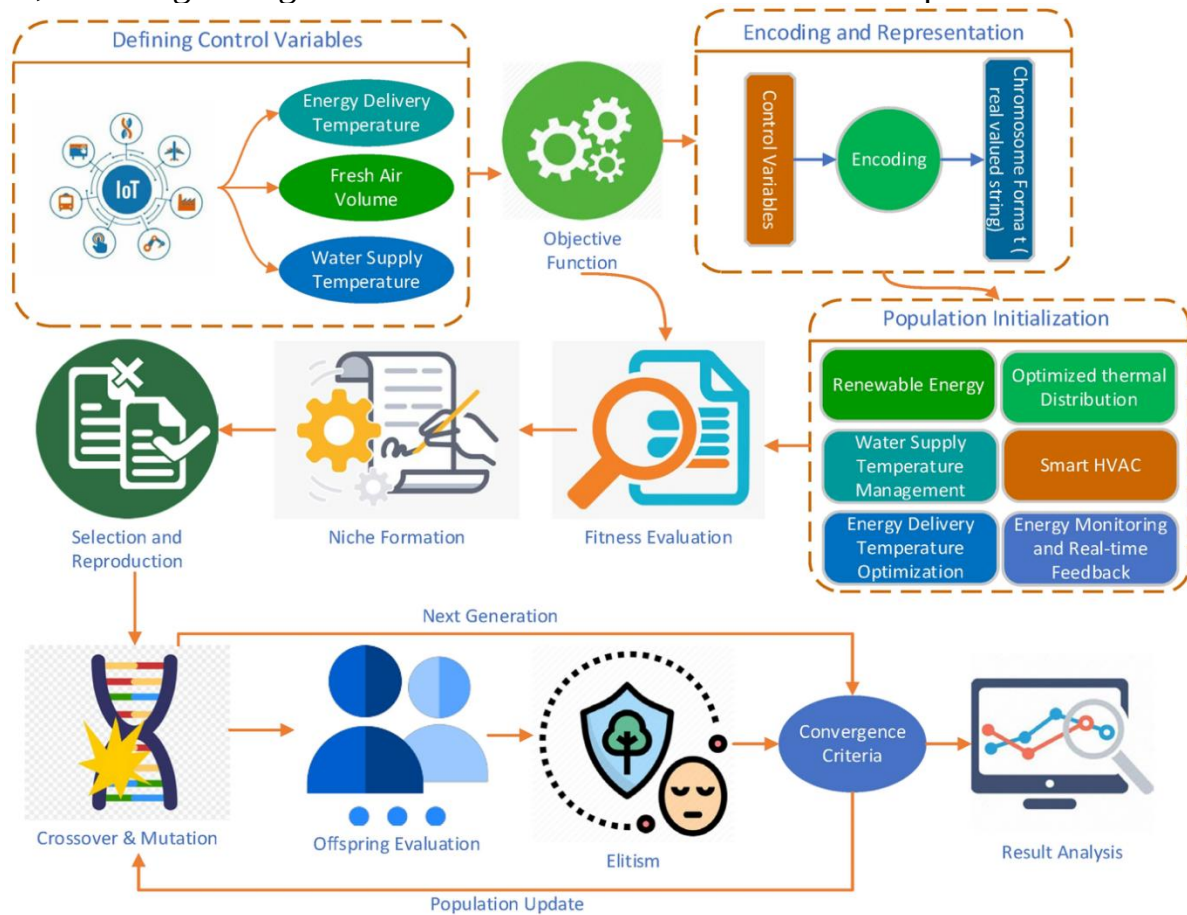


Fig.1 Block diagram of intelligent building optimization¹¹

¹⁰ Bleischwitz, R.; Spataru, C.; VanDeveer, S.D.; Obersteiner, M.; van der Voet, E.; Johnson, C.; Andrews-Speed, P.; Boersma, T.; Hoff, H.; Van Vuuren, D.P. Resource nexus perspectives towards the United Nations sustainable development goals. *Nat. Sustain.* 2018, 1, 710–711.

¹¹ Enhancing Energy Efficiency by Improving Internet of Things Devices Security in Intelligent Buildings via Niche Genetic Algorithm-Based Control Technology. Rui Liang, Yalong Xing. 2023.

One of the primary advantages of digitalization is the ability to gather, process, and analyze large volumes of operational and financial data. Through the use of advanced analytics, machine learning, and predictive modeling, energy enterprises can more accurately assess investment risks, estimate potential financial returns, and evaluate long-term asset performance. This reduces uncertainty and supports more rational capital allocation¹², particularly important for capital-intensive industries where projects often require significant upfront investment and involve long payback periods.

Digital project management platforms also play a significant role in improving investment efficiency. These systems facilitate end-to-end monitoring of project implementation, enabling management teams to track progress, control budgets, and detect potential delays in real time. Automated reporting and digital dashboards increase transparency, provide timely insights, and reduce administrative burdens associated with traditional documentation. As a result, investment projects become more predictable, structured, and aligned with strategic priorities.

Another important aspect of digitalization is the adoption of smart technologies and Internet-of-Things solutions. Intelligent sensors, automated data collection systems, and digital twins allow enterprises to evaluate the technical condition of assets, forecast maintenance needs, and plan modernization investments more precisely. This approach not only minimizes operational risks and downtime but also ensures that investment decisions are based on accurate, real-time information.

Furthermore, digital technologies enhance communication and collaboration among stakeholders-government agencies, financial institutions, contractors, and internal departments. Electronic workflows, cloud platforms, and integrated financial systems streamline coordination processes, reduce the likelihood of errors, and shorten approval times. This contributes to more efficient implementation of investment programs and strengthens the overall governance of the enterprise.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Bughin, J., Hazan, E., Lund, S. Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce. McKinsey Global Institute, 2018.
2. Porter, Michael E., Heppelmann, James E. “How Smart, Connected Products Are Transforming Competition.” Harvard Business Review, 2014.
3. Santos, P., Madaleno, M. “Digitalization in the Energy Sector: A Review of the Literature.” Energy Reports, 2021.
4. Khan, M., Tan, B. “Digitalization in the Energy Sector: Opportunities and Challenges.” Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2022.

¹² Moreno, M.V.; Dufour, L.; Skarmeta, A.F.; Jara, A.J.; Genoud, D.; Ladevie, B.; Bezian, J.J. Big data: The key to energy efficiency in smart buildings. *Soft Comput.* 2016, 20, 1531–1664

QURILISH KORXONALARINING YASHIL IQTISODIYOTGA TA'SIRI, MUAMMOLARI VA SHART-SHAROITLARI

**Kurbanova Maftuna Lazizovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Menejment va marketing” kafedrası dotsenti, PhD**

Bugungi kunda insoniyat oldida turgan eng dolzarb muammolardan biri bu urbanizatsiyaning jadal sur'atlari va iqlim o'zgarishining global ta'sirlari o'rtasidagi muvozanatni topishdir. Qurilish sektori, bir tomondan, iqtisodiy o'sishning asosiy lokomotivi bo'lsa, ikkinchi tomondan, uzoq yillar davomida eng ko'p resurs iste'mol qiluvchi va atrof-muhitni ifloslantiruvchi sohalardan biri bo'lib keldi. Binolarni qurish, ularni ekspluatatsiya qilish va buzish jarayonlari energiya sarfi, suv iste'moli va chiqindi hosil qilish bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarni namoyon etadi. Aynan shu sababli, butun dunyo miqyosida qurilish amaliyotini tubdan qayta ko'rib chiqish zarurati paydo bo'ldi. Bu o'rinda yashil qurilish konsepsiyasi nafaqat ekologik talab, balki sotsial va iqtisodiy zaruriyat sifatida maydonga chiqmoqda.

Yashil qurilish — bu binolarni loyihalash, qurish, ekspluatatsiya qilish, yangilash va buzishning butun hayotiy sikli davomida resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydigan, atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytiradigan va binoning ichki muhiti sifatini yaxshilaydigan yondashuvdir. U nafaqat energiya samaradorligi, balki materiallarning kelib chiqishi, suvni boshqarish, chiqindilarni qayta ishlash va binoning inson salomatligiga ta'siri kabi jihatlarni o'z ichiga oladi.

Rossiyalik olimlardan O.N. Kiseleva va E.A. Suxininaning so'zlariga ko'ra, zamonaviy qurilish sanoati uzoq vaqt davomida "yashil" iqtisodiyotning rivojlanish tendentsiyalari va "yashil" qurilish ta'sirida bo'ladi. Mualliflarning ta'kidlashicha, "yashil" qurilish bozorida loyihalarni amalga oshirish, bino va inshootlar, infratuzilma ob'ektlarini qurish va boshqalardan iqtisodiy - ijtimoiy samaraga erishish masalalariga alohida e'tibor qaratiladi¹³. "Yashil" qurilish — bu zamonaviy ilm-fan yutuqlari va insonning atrof-muhitga bo'lgan mas'uliyatini birlashtirgan bir yo'nalish. Bu ekologiya, iqtisodiyot va ijtimoiy farovonlikni hisobga olgan holda qurilish sohasini yangilashga qaratilgan tizimli yondashuvdir. Olimlar ushbu yondashuvning muhim qismlarini quyidagicha belgilashadi:

Birinchidan, resurslardan oqilona foydalanish - bu asosiy prinsip. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qurilish materiallarining ko'p qismi qayta ishlatilishi yoki qayta ishlangan holda yangi materiallar tarkibiga qo'shilishi mumkin. Bu yo'l bilan biz tabiiy resurslarni tejaymiz va qurilish chiqindilarini sezilarli darajada kamaytiramiz. Bu tabiiy muhitga yetkaziladigan zararni minimallashtirishning eng samarali usullaridan biridir.

¹³ Киселева О.Н., Сухинина Е.А. Инновационное развитие регионов России на основе требований «зеленого» строительства: тенденции, проблемы и направления решений // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2021. №4 (39). С. 716-729.

Ikkinchidan, energiya samaradorligini oshirish — bu muhim omil. Binolarning issiqlikni saqlash xususiyatini yaxshilash va energiyani qayta tiklanuvchi manbalardan olish hozirda eng dolzarb vazifadir. Quyosh panellari yoki shamol generatorlari kabi texnologiyalar uylarni energiyaga mustaqil qiladi. Bu nafaqat elektr energiyasi uchun xarajatlarni kamaytiradi, balki atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar (uglerod izi) miqdorini ham pasaytiradi, chunki bu energiya ishlab chiqarishda kamroq an'anaviy yoqilg'ilar ishlatiladi.

Uchinchidan, inson salomatligi va farovonligi — asosiy ustuvorliklardan biri. Ilmiy ishlar shuni tasdiqlaydiki, ichki havo sifati, tabiiy yorug'lik va yashil maydonlarning mavjudligi insonning jismoniy va ruhiy holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. "Yashil" qurilishda ishlatiladigan ekologik toza materiallar zararli kimyoviy moddalardan xoli bo'lib, bu nafas olish yo'llari kasalliklari va allergiyalarning oldini olishga yordam beradi.

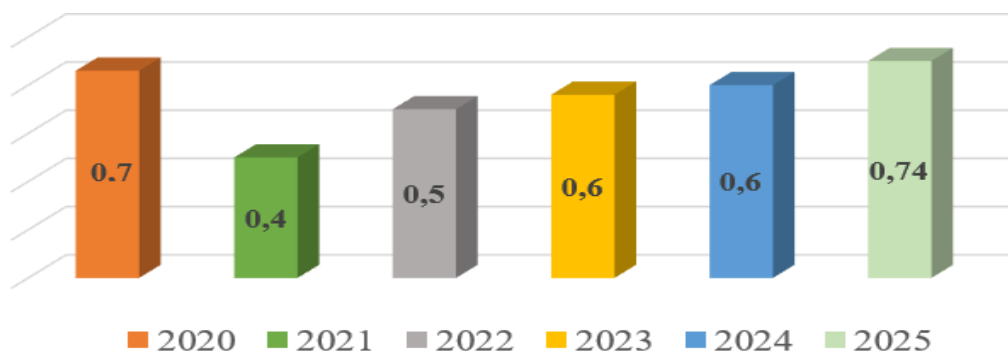
Qurilish sohasidagi yangi o'zgarishlarni tahlil qilsak, bugungi kunda "yashil" rivojlanish, ya'ni atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan loyihalarga ko'proq e'tibor berilyapti. Shuningdek, iste'molchilar - ya'ni odamlar va biznes egalarining xohishlarini inobatga olgan holda noyob yangiliklarni joriy qilishga ham urg'u berilmoqda. Boshqaruvni avtomatlashtirish uchun yuqori texnologiyalardan foydalanish va ko'plab biznes-jarayonlarni mustaqil ishlashini ta'minlash ham asosiy yo'nalishlardan biri. Demak, qurilish loyihalarini faqat yaratish va sotish emas, balki ularga qo'shimcha takliflar va qulayliklar yaratishga ham e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 28.01.2022 yildagi PF-60-sonli¹⁴ "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmonida tasdiqlangan 3-ustuvor yo'nalishi "Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash"da keltirib o'tilgan 24-maqсадda "Iqtisodiyotni elektr energiyasi bilan uzluksiz ta'minlash hamda "Yashil iqtisodiyot" texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish, iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 10 foizga qisqartirish" ga alohida to'xtalib o'tilgan.

Qolaversa, dunyoning aksariyat mamlakatlari bir qator sabablarga ko'ra qurilish amaliyotlarini yashillashtirishni tanladilar. Iqtisodiy rivojlanishni rag'batlantirish va urbanizatsiyani tezlashtirishdagi markaziy rolga qaramay, qurilish sanoati ko'p miqdorda resurslarni iste'mol qilish bilan birga bir qator ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Binolar har yili global miqyosda umumiy energiya iste'molining taxminan 40% va umumiy issiqxona gazlari chiqindilarining uchdan bir qismini tashkil qiladi¹⁵.

¹⁴ Lex.uz / O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 28.01.2022 yildagi PF-60-son

¹⁵ R.K. Pachauri, L.A. Meyer. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Climate Change 2014: Synthesis Report. ed.- Geneva: Switzerland. - 2014. - 151 p.

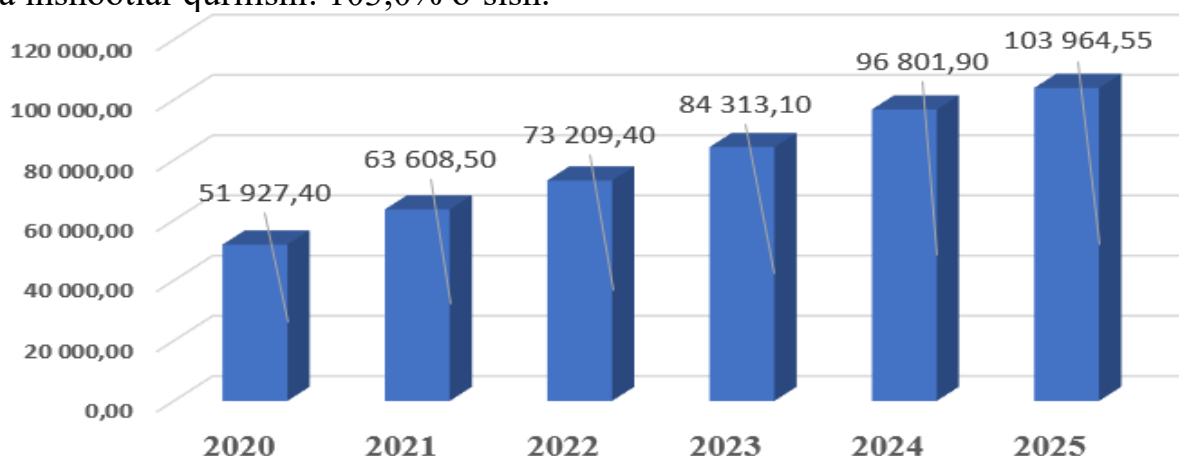


1-rasm. YAIM o'sishida qurilish tarmog'ining hissasi dinamikasi, %

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining ma'lumotlariga ko'ra¹⁶, 2025 yilda bajarilgan qurilish ishlari hajmi 50,3 trillion so'mni tashkil etdi, bu o'tgan yilning shu davriga nisbatan 10,7% ga yuqori ekanligini ko'rsatadi. Qurilish sektorining yalpi qo'shilgan qiymati 20,87 trillion so'mga yetdi va uning yalpi ichki mahsulotdagi ulushi 7,4 % ni tashkil etdi (1-rasm). Bu qurilish sektorining iqtisodiy o'sish, infratuzilmani modernizatsiya qilish va investitsiyalarni jalb qilishda asosiy element sifatidagi rolini tasdiqlaydi.

2025 -yilda qurilish sohasi 10,7% sezilarli o'sishni ko'rsatib, yalpi qo'shilgan qiymat (YQQ) hajmi 103 964,55 mlrd so'mga yetdi. Qurilishning 10.7% lik yuqori sur'ati, bu sektorning makroiqtisodiy darajada investitsion faollikning asosiy drayveri sifatida mustahkam o'rnini saqlab qolayotganini isbotlaydi.

Eng yuqori o'sish quyidagi segmentlar (2-rasmda) kuzatildi: ixtisoslashtirilgan qurilish ishlari: 149,0% o'sish, fuqarolik obyektlari qurilishi: 125,7% o'sish, binolar va inshootlar qurilishi: 103,0% o'sish.



2-rasm. Qurilish tarmog'ining yalpi qo'shilgan qiymati (hajm, mlrd so'm)¹⁷

Yashil qurilish tamoyillarini ushbu sohalarga integratsiya qilish nafaqat global tendentsiyalarga mos keladi, balki uy-joy muammolarini hal qilishga yondashuvni tubdan o'zgartirish, uy-joyi nafaqat arzonroq, balki ekologik jihatdan xavfsiz,

¹⁶ <https://stat.uz>

¹⁷ Uzstat ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tayyorlandi

sogʻlom va energiya tejamkor qilish imkoniyatiga ham ega. Ekologik toza (yoki “yashil”) uy - bu energiya samaradorligi, barqarorlik, tabiiy resurslarni minimal isteʼmol qilish va chiqindilarni kamaytirishni hisobga olgan holda loyihalashtirilgan va qurilgan bino. Ushbu yondashuv nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilishga hissa qoʻshadi, balki odamlar uchun sogʻlom turmush sharoitlarini yaratadi. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, qurilish dunyodagi eng yirik sanoat boʻlib, global yalpi ichki mahsulotning taxminan 13 foizini tashkil qiladi va soʻnggi yillarda ushbu sohada ekologik toza texnologiyalarni joriy etish bilan bogʻliq oʻzgarishlar koʻp kuzatildi¹⁸.

Xalqaro konsalting firmalarining xabarlariga koʻra, qurilish sanoati vakillarining taxminan 90% ekologik barqarorlikka oʻtish muqarrar deb hisoblaydi va qurilish kompaniyalarining deyarli yarmi kelgusi yillarda oʻz loyihalarining aksariyatini ekologik jihatdan toza qilishni rejalashtirmoqda¹⁹.

Ekologik toza uy-joylarning asosiy xususiyatlari energiya samaradorligi, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, ekologik toza materiallardan foydalanish, suvni tejash tizimlarini joriy etish va atrof-muhitga integratsiyalashuvdir. Energiya samaradorligiga zamonaviy issiqlik izolyatsiya materiallari, energiya tejaydigan derazalar va issiqlikni qayta tiklashga ega yaxshi ishlab chiqilgan shamollatish tizimidan foydalanish orqali erishiladi, bu esa energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Yozgi haroratlar ekstremal darajalarga yetishi mumkin boʻlgan Oʻzbekistonda bu ayniqsa konditsionerlash uchun energiya sarfini kamaytirish uchun muhimdir.

Quyosh panellari, shamol turbinalari va geotermal issiqlik nasoslari kabi qayta tiklanadigan energiya manbalari toza energiya bilan taʼminlaydi, bu esa Oʻzbekistonda rivojlanish uchun katta salohiyatga ega, ayniqsa mintaqada quyosh nurlanishining yuqori darajasini hisobga olgan holda²⁰. Ekologik toza materiallardan (tabiiy, qayta ishlangan va mahalliy) foydalanish qurilishning uglerod izini kamaytiradi va sogʻlom yopiq iqlimni yaratadi, shu bilan birga suvni tejaydigan tizimlar, jumladan, yomgʻir va kulrang suvlarni yigʻish va qayta ishlatish, suv tanqisligi ayniqsa keskin boʻlgan Oʻzbekiston uchun ayniqsa muhimdir.

Oʻzbekiston qurilish sanoatini modernizatsiya qilish strategiyasi yashil qurilish tamoyillari bilan samarali ravishda toʻldirilishi mumkin boʻlgan bir nechta sohalarni oʻz ichiga oladi. Shaharsozlik doirasida shahar va qishloqlarning bosh rejalarini ishlab chiqishda ekologik standartlar va energiya samaradorligi talablarini joriy etish mumkin. Oʻzbekistonda yashil qurilishni rivojlantirish istiqbollari bir nechta asosiy omillar bilan bogʻliq. Avvalo, bu mamlakatning boy tabiiy resurslari, xususan, binolarni energiya bilan taʼminlash uchun samarali ishlatilishi mumkin boʻlgan quyosh energiyasining yuqori salohiyati.

Oʻzbekiston quyosh energiyasini rivojlantirish uchun katta salohiyatga ega. Ikkinchi omil - bu mahalliy iqlim sharoitlariga moslashtirilgan tabiiy qurilish materiallari va meʼmoriy yechimlardan foydalanish anʼanasi. Tarixan, Oʻzbekiston binolarda ekologik toza materiallar (loy, yogʻoch, tosh) va passiv sovutish

¹⁸ McKinsey & Company. Qurilish sanoatini raqamlashtirish: Global tendentsiyalar va istiqbollar. 2024.

¹⁹ Dodge Construction Network. Yashil qurilish bozori hisoboti. 2023.

²⁰ Oʻzbekiston Respublikasi Markaziy banki. Koʻchmas mulk bozori toʻgʻrisidagi hisobot. 2023.

tamoyillaridan foydalangan, bu esa zamonaviy "yashil" qurilish texnologiyalariga integratsiya qilinishi mumkin. Biroq, O'zbekistonda "yashil" qurilishni rivojlantirish bir qator qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Ularning asosiylari: "yashil" texnologiyalar va materiallarning yuqori boshlang'ich narxi, bu ularning keng qo'llanilishini cheklashi mumkin; jamoatchilik va professional hamjamiyat orasida "yashil" qurilishning afzalliklari haqida yetarlicha xabardorlik yo'qligi; "yashil" qurilishni rivojlantirishni rag'batlantiruvchi aniq me'yoriy-huquqiy bazaning yo'qligi; "yashil" qurilish loyihalarini moliyalashtirishning cheklanganligi va "yashil" texnologiyalar sohasida malakali mutaxassislarining yetishmasligi. Ushbu qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, qonunchilikni takomillashtirish, ta'lim dasturlarini ishlab chiqish va jamoatchilik xabardorligini oshirish kabi keng qamrovli choralar zarur.

IQTISODIYOTDA RAQAMLI TEXNOLGIYALARDAN FOYDALANISHNING ASOSIY ROLLARI

Mavlonova Mavluda Davurovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrası dotsenti, PhD

Berkinova Muslima Dilshodbekovna
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti talabasi

Annotatsiya: Maqolada iqtisodiyotda raqamli texnologiyalarning o'rni va ahamiyati yoritiladi. Raqamli transformatsiya samaradorlikni oshirish, xizmatlar sifatini yaxshilash hamda innovatsion rivojlanishga turtki beruvchi omil sifatida tahlil qilinadi. O'zbekiston misolida raqamli islohotlarning iqtisodiy o'sishga ta'siri ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, innovatsiya, raqamli transformatsiya, sun'iy intellekt, elektron tijorat, samaradorlik.

So'nggi yillarda dunyo miqyosida iqtisodiyotning raqamlashtirilishi jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Axborot texnologiyalari, internet, bulutli xizmatlar va sun'iy intellekt tizimlarining keng joriy etilishi iqtisodiy jarayonlarning yangi bosqichga o'tishiga sabab bo'ldi. Raqamli texnologiyalar nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtiradi, balki iste'molchilar bilan o'zaro munosabatni yangi bosqichga olib chiqadi. Shu sababli, raqamli iqtisodiyot bugungi kunda har bir davlatning strategik rivojlanish yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Raqamli texnologiyalar deganda axborotni qayta ishlash, saqlash va uzatish imkonini beruvchi zamonaviy vositalar tushuniladi. Ular orasida sun'iy intellekt, "Big Data" texnologiyalari, blokcheyn, internet tarmoqlari va elektron to'lov tizimlari muhim o'rin tutadi. Bu texnologiyalar iqtisodiyotning barcha sohalarida, jumladan, bank tizimi, transport, qishloq xo'jaligi, ta'lim va sog'liqni saqlashda keng qo'llanilmoqda.

Masalan, bank sohasida raqamli texnologiyalar mijozlarga onlayn xizmatlar ko'rsatish, to'lovlarni tez va xavfsiz amalga oshirish imkonini beradi. Qishloq xo'jaligida esa raqamli monitoring tizimlari hosildorlikni oshirish va resurslardan samarali foydalanishga xizmat qilmoqda. Raqamli transformatsiya korxonalar faoliyatini avtomatlashtirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va vaqt tejamkorligini oshirishga yordam beradi. Misol uchun, sun'iy intellekt asosida ishlovchi tahlil tizimlari bozor tendensiyalarini oldindan aniqlash orqali biznes qarorlarini samaraliroq qabul qilishga imkon yaratadi. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar mehnat bozorida yangi kasblar — dasturchi, ma'lumotlar tahlilchisi, kiberxavfsizlik mutaxassisi kabi sohalarining shakllanishiga sabab bo'ldi. Bu esa iqtisodiyotda innovatsion salohiyatning ortishiga zamin yaratmoqda. Davlat boshqaruvida "raqamli hukumat" tizimining joriy etilishi aholiga qulay sharoitlar yaratmoqda. Elektron xizmatlar yordamida fuqarolar hujjatlarni onlayn tarzda topshirish, soliqlarni to'lash yoki murojaatlarni yuborish imkoniga ega bo'lishmoqda. Natijada, korrupsiya darajasi pasayadi, shaffoflik ortadi va davlat xizmatlarining samaradorligi oshadi.

O'zbekiston Respublikasida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida raqamli texnologiyalarni joriy etish ishlari olib borilmoqda. Xususan, elektron hukumat, elektron tijorat, raqamli bank tizimi va "aqlli shahar" loyihalari bu boradagi muhim qadamlar hisoblanadi. Ushbu islohotlar natijasida iqtisodiy jarayonlar tezlashmoqda, tadbirkorlik subyektlari uchun yangi imkoniyatlar yaratilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, raqamli texnologiyalar zamonaviy iqtisodiyotning ajralmas qismiga aylangan. Ular nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki innovatsion g'oyalar va yangi biznes modellarning paydo bo'lishiga zamin yaratadi. Raqamli transformatsiyani chuqurlashtirish orqali iqtisodiyotning barqaror o'sishini ta'minlash, xalqaro raqobatbardoshlikni oshirish va fuqarolarga qulay sharoit yaratish mumkin. Shu bois, raqamli texnologiyalarni rivojlantirish va ularni iqtisodiyotning barcha sohalarida qo'llash strategik ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risidagi qarori, 2020-yil.
2. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. McGraw-Hill, 2015.
3. OECD (2022). Digital Transformation and Innovation in the Economy.
4. Karimov A., "Raqamli texnologiyalar va ularning iqtisodiy o'sishga ta'siri", Iqtisodiyot va innovatsiyalar jurnali, 2023

BOZOR IQTISODIYOTIDA ISTE'MOLCHILARNING XULQ-ATVORI

Mavlonova Mavluda Davurovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrası dotsenti, PhD

Zokirjonov Bobur Botir o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada bozor iqtisodiyoti sharoitida iste'molchilarning xulq-atvori, ularning qaror qabul qilish jarayoniga ta'sir etuvchi iqtisodiy, psixologik, ijtimoiy va madaniy omillar tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy raqamli marketing vositalari yordamida iste'molchi xatti-harakatlarini o'rganish usullari yoritilgan. Maqolada iste'molchi ehtiyojlarini chuqur o'rganish korxona muvaffaqiyatining asosi ekani ilmiy va amaliy misollar orqali ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: bozor iqtisodiyoti, iste'molchi xulq-atvori, marketing, raqamli iqtisodiyot, ehtiyoj, tahlil, psixologik omillar.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida iste'molchi har qanday iqtisodiy tizimning markazida turadi. Chunki ishlab chiqarishning asosiy maqsadi — bu inson ehtiyojlarini qondirishdir. Bozor iqtisodiyotida tovar va xizmatlarning qiymatini, ularning raqobatbardoshligini ham aynan iste'molchilarning tanlovi belgilaydi. Shuning uchun ham marketing fanida iste'molchilarning xulq-atvorini chuqur o'rganish, ularning ehtiyojlari va istaklarini tahlil qilish juda muhimdir.

Mamlakatimizda ham so'nggi yillarda bozor iqtisodiyotiga o'tish jarayonlari chuqurlashib, iste'molchilar erkin tanlov asosida tovar va xizmatlardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Bu esa korxonalar o'rtasida sog'lom raqobatni kuchaytirib, ularni iste'molchilar xatti-harakatini chuqur tahlil qilishga undamoqda. Demak, iste'molchilar xulq-atvorini bilish — bozor sharoitida muvaffaqiyat kaliti hisoblanadi.

Bozor iqtisodiyoti deganda, tovar va xizmatlar erkin almashinuvi, raqobat asosida narxlarning shakllanishi, ishlab chiqaruvchi bilan iste'molchi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri aloqaning mavjudligi tushuniladi. Bunday iqtisodiyotda iste'molchi — bu faqat xaridor emas, balki ishlab chiqarishni yo'naltiruvchi kuch, ya'ni “iqtisodiy jarayonning yuragidir. Iste'molchi — bu o'zining daromadi, ehtiyoji, didi va imkoniyatlariga qarab tanlov qiluvchi shaxsdir. U tovar yoki xizmatni xarid qilishdan avval, odatda, o'ziga savol beradi: “Bu menga kerakmi?”, “Narxi va sifati mos keladimi?”. Shu sababli iste'molchilarning xulq-atvori — bu ularning qaror qabul qilish jarayonidagi harakatlari, fikrlari va his-tuyg'ularini ifodalovchi jarayondir. Bozor iqtisodiyoti rivojlangani sari iste'molchilar yanada ongli va tanlovchan bo'lib borishmoqda. Ular narx, sifat, xizmat ko'rsatish darajasi, brend imidji kabi omillarga katta e'tibor berishadi. Natijada, korxonalar marketing

strategiyalarini shakllantirishda iste'molchilar fikrini birinchi o'ringa qo'yishga majbur bo'lmoqda.

Iste'molchilarning xulq-atvoriga ta'sir etuvchi omillar. Iste'molchilarning xatti-harakatlari turli omillar ta'sirida shakllanadi. Ularni to'rt guruhga ajratish mumkin: **iqtisodiy, psixologik, ijtimoiy va madaniy omillar.**

1. Iqtisodiy omillar. Iste'molchilarning daromad darajasi, narxlar barqarorligi, inflyatsiya, kredit siyosati va ish o'rinlarining holati iste'mol xatti-harakatiga bevosita ta'sir qiladi. Masalan, daromad oshgan sari odamlar ko'proq sifatli va qimmat mahsulotlarga murojaat qiladilar. Aksincha, iqtisodiy inqiroz paytida iste'molchilar tejamkor bo'lishga harakat qiladilar.

2. Psixologik omillar. Har bir xaridorning xarid qaroriga uning hissiy holati, motivatsiyasi, ishonchi, tajribasi va ehtiyoj darajasi ta'sir ko'rsatadi. Masalan, brendga ishonch yoki reklamanning ta'sirchanligi inson qaroriga kuchli ta'sir etishi mumkin.

3. Ijtimoiy omillar. Oila, do'stlar, jamiyatdagi mavqe va atrofdagilarning fikri ham iste'molchining qarorida muhim rol o'ynaydi. Ayniqsa, yoshlar orasida moda, trend va ommaviy fikrlar iste'mol madaniyatini shakllantiradi.

4. Madaniy omillar. Har bir xalqning qadriyatlarini, urf-odatlarini, turmush tarzi ham iste'molchilarning xulq-atvorini belgilaydi. Masalan, o'zbek jamiyatida mehmondo'stlik qadriyati kuchli bo'lgani sababli, iste'molchilar ko'pincha uy anjomlari yoki oziq-ovqat mahsulotlarini "mehmon uchun" ortiqcha xarid qilishadi.

Bugungi kunda marketingda iste'molchi xulq-atvorini o'rganish uchun zamonaviy usullar keng qo'llanmoqda. Raqamli iqtisodiyot sharoitida korxonalar internet tahlili, onlayn so'rovlar, ijtimoiy tarmoqlardagi faollik, Google Trends va CRM tizimlari orqali iste'molchi odatlarini o'rganishadi. Masalan, kompaniyalar mijozlarning internetdagi izlanishlarini tahlil qilib, ularga mos reklamalarni taklif etishadi. Shu orqali nafaqat xaridorlar soni, balki ularning sadoqati ham ortadi. Bu jarayonni "raqamli marketing" yoki "ma'lumotlarga asoslangan marketing" deb atash mumkin. Iste'molchilarning xulq-atvorini to'g'ri tahlil qilgan korxona o'z mahsulotini bozorda to'g'ri joylashtira oladi, reklama strategiyasini aniq belgilaydi va raqobatchilardan ustunlikka ega bo'ladi. Demak, zamonaviy marketingda iste'molchi ma'lumotlarini tahlil qilish — muvaffaqiyatning asosi hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda, bozor iqtisodiyotida iste'molchilarning xulq-atvori — bu faqat xarid jarayoni emas, balki butun iqtisodiy tizimning yuragidir. Iste'molchi har bir qarori bilan ishlab chiqarish, narxlar, reklama va raqobatga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, har bir tadbirkor yoki korxona o'z marketing strategiyasini iste'molchining fikri va ehtiyojiga asoslab tuzishi lozim. Zamonaviy dunyoda iste'molchilar tobora ongli va tanlovchan bo'lib bormoqda. Ular nafaqat mahsulot sifatiga, balki brend obro'siga, xizmat ko'rsatish darajasiga, ekologik mas'uliyatga ham e'tibor qaratmoqda. Shuning uchun marketingda asosiy vazifa — iste'molchini faqat "xaridor" sifatida emas, balki sherik sifatida ko'ra bilishdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish to'g'risida"gi qarori, 2020-yil.
2. Kotler F. Marketing asoslari. Toshkent: "Iqtisod-Moliya", 2018.
3. Jo'rayev A. Bozor iqtisodiyoti va marketing nazariyasi. Toshkent: TDIU nashriyoti, 2021.
4. Internet manbalar: www.stat.uz, www.marketing.uz

RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA EKOLOGIK IQTISODIYOTNING RIVOJLANISHI: "TWIN TRANSITION" KONSEPSIYASI VA O'ZBEKISTON TAJRIBASI

Malikov Samandar Xayitboy o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
AKT sohasida iqtisodiyot kafedrası stajyor-o'qituvchisi

Abduqahhorov Muhammadali Sherzod o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
"AKT sohasida iqtisodiyot va menejment" fakulteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur ilmiy ishda bugungi global iqtisodiyotning ikki muhim yo'nalishi - raqamli transformatsiya va ekologik iqtisodiyotning o'zaro integratsiyalashuvi masalalari ko'rib chiqilgan. "Qo'shaloq o'zgarish" (Twin Transition) konsepsiyasi doirasida raqamli innovatsiyalarning atrof-muhit barqarorligini qo'llab-quvvatlashdagi ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, O'zbekistonda yashil energetika va raqamli texnologiyalarni birgalikda rivojlantirishning bugungi holati va istiqbollari a maliy misollar yordamida o'rganilgan.

Kalit so'zlar: raqamli transformatsiya, ekologik iqtisodiyot, uzluksiz rivojlanish, sun'iy intellekt, energiyadan oqilona foydalanish, raqamli modernizatsiya, muhit muhofazasi innovatsiyalari.

Zamonaviy jahon xo'jaligining joriy taraqqiyot davrida insoniyat ro'parasida turgan eng muhim muammolardan biri iqtisodiy yuksalishni amalga oshirish bilan birga tabiat muvozanatini asrab qolishdan iborat. Ushbu muammoning hal qilish usuli sifatida "ekologik iqtisodiyot" va "raqamli iqtisodiyot" g'oyalarining bir-biriga qo'shilishi, ya'ni xalqaro fan sohasida "Twin Transition" (Qo'shaloq o'zgarish) [3] nomini olgan hodisa paydo bo'ldi. O'zbekiston Respublikasining "O'zbekiston – 2030" strategik dasturida ham ekologik energiya manbalariga o'tish va raqamli yechimlarni keng miqyosda tatbiq etish birinchi darajali vazifalar qatorida ko'rsatilgan. [1] Shunga qaramasdan, O'zbekistonda raqamli va ekologik iqtisodiyot yo'nalishlari parallel rivojlanayotgan bo'lsa-da, ularning o'zaro integratsiyasini

ta'minlovchi yagona konseptual yondashuv hamda ekologik-iqtisodiy samaradorlikni baholash mexanizmlarining yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi mazkur tadqiqotning asosiy muammosini tashkil etadi.

Nazariy nuqtai nazardan, raqamli va ekologik iqtisodiyotning umumiy rivojlanishi sinergetik natijaga tayangan. "Ekologik iqtisodiyot" — bu tabiatga zararli ta'sirni pasaytirish, resurslardan tejankor foydalanish va jamiyat farovonligini yuksaltirishga mo'ljallangan tizimdir. Raqamli iqtisodiyot esa katta hajmdagi axborotlar (Big Data), sun'iy intellekt (AI) va buyumlar interneti (IoT) yordamida jarayonlarni takomillashtirish imkonini yaratadi. Iqtisod mutaxassislarining fikriga ko'ra, raqamli yechimlar global ifloslanishni 20 foizga qisqartirish qobiliyatiga ega. [4]

Shuningdek McKinsey & Company dunyodagi eng yirik va nufuzli konsalting kompaniyalardan birining 2023 yildagi "Sun'iy intellektning global iqtisodiyotga potentsial ta'siri" bayonotida keltirilishicha, an'anaviy tahlil va mashinaviy o'qitish (Machine Learning) texnologiyalarining mavjud iqtisodiy salohiyatini (11,0–17,7 trln dollar) ifodalaydi. Yangi avlod Generativ sun'iy intellektni qo'llashdagi hissasini ko'rsatib, u global iqtisodiyotga qo'shimcha 2,6–4,4 trillion dollar qiymat qo'shishi prognoz qilingan. Bu shuni anglatadiki, generativ SI texnologiyalari umumiy samaradorlikni yana 15–40 foizga oshirish imkonini beradi. Shuningdek, agar texnologiyalar xodimlarning kundalik ishini avtomatlashtirishga yo'naltirilsa, bu iqtisodiyotga 6,1–7,9 trln dollar qo'shimcha qiymat yaratib umumiy samaradorlikni 70 foizgacha oshirish imkonini berib, jami texnologik salohiyatning 25,6 trillion dollargacha yetishini ko'rsatgan. [5]

Raqamli va ekologik iqtisodiyot unumdorligini o'lchashda quyidagi umumlashtirilgan funksional munosabatni tavsiya etish mumkin:

$$E_{samara} = f(R_{inv}, T_{eco}, K_{int})$$

Bu yerda:

E_{samara} - ekologik-iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichi

R_{inv} - raqamli investitsiyalar hajmi

T_{eco} - ekologik texnologiyalar darajasi

K_{int} - integratsiya koeffitsienti

Tadqiqotlar shuni namoyish etadiki, O'zbekistonda ham quyosh va shamol elektr qurilmalarini barpo etishda ilg'or raqamli boshqaruv tizimlarining ishlatilishi, "Yashil makon" milliy loyihasi doirasida kuzatuv tizimlarining tashkil etilishi nazariya va amaliyotning muvofiqligidan guvohlik beradi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli yechimlar "ekologik" nishonlarga erishishning eng samarali vositasidir. Ushbu yo'nalishni rivojlantirish uchun quyidagi tavsiyalar kiritiladi:

1. Raqamli va ekologik sohalar integratsiyasini qo'llab-quvvatlovchi davlat siyosatini shakllantirish
2. Ushbu sohada mutaxassislar tayyorlash tizimini takomillashtirish
3. Xalqaro tajribani o'rganish va milliy sharoitga moslash
4. Tadqiqot-ishlanma ishlariga investitsiyalarni oshirish
5. Jamoatchilik ongini ekologik-raqamli transformatsiya yo'lida shakllantirish

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni.
2. Saloxidinov J. A. Raqamli texnologiyalarning yashil iqtisodiy o'sishdagi roli: O'zbekiston va jahon tajribasi. Iqtisodiyot va jamiyat. (2025).
3. European Commission. (29 June 2022). The Twin Transition: How Digital and Green go hand in hand.
4. World economic forum. (23 May 2022). Digital solutions can reduce global emissions by up to 20%.
5. McKinsey & Company. "The economic potential of generative AI: The next productivity frontier." McKinsey Global Institute Reports, (14 June 2023).

RAQAMLI EKOLOGIYA TIZIMLARIDA BIG DATA VA SUN'IY INTELEKT ASOSIDA PREDIKTIV ANALITIKA

Malikov Samandar Xayitboy o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
AKT sohasida iqtisodiyot kafedrası stajyor-o'qituvchisi

Mustafaqulov Bahrom Akrom o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
"AKT sohasida iqtisodiyot va menejment" fakulteti talabasi

Annotatsiya. Ekologik muammolarning murakkablashuvi atrof-muhitni boshqarishda ilg'or, ma'lumotga asoslangan yondashuvlarni qo'llash zaruratini kuchaytirmoqda. Big Data va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalariga tayangan raqamli ekologiya tizimlari ekologik jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish bilan birga, kelajakdagi xavflarni oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Ushbu maqolada raqamli ekologiya tizimlarida prediktiv analitika nazariy asoslari yoritilgan, ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi roli tahlil qilingan va konseptual model taklif etilgan. Tadqiqot natijalari prediktiv analitikaning ekologik boshqaruvni takomillashtirishdagi strategik ahamiyatini asoslaydi.

Kalit so'zlar: raqamli ekologiya, prediktiv analitika, Big Data, sun'iy intellekt, ekologik prognozlash, barqaror rivojlanish.

Atrof-muhitning degradatsiyasi, iqlim o'zgarishlari va resurs tanqisligi global miqyosda ekologik boshqaruvga innovatsion yondashuvlarni talab etmoqda. An'anaviy ekologik monitoring tizimlari retrospektiv ma'lumotlarga asoslanib, mavjud holatni tavsiflash bilan cheklanadi, bu esa kelajakdagi ekologik xavflarni aniqlash imkoniyatlarini chegaralaydi (European Commission, 2022). Shu sababli, raqamli ekologiya va prediktiv analitika texnologiyalariga asoslangan yangi yondashuvlar dolzarb ilmiy yo'nalishga aylanmoqda.

Raqamli ekologiya konsepsiyasi ekologik ma'lumotlarni raqamli texnologiyalar orqali yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilishga asoslanadi (Saloxidinov, 2025). Prediktiv analitika esa tarixiy va real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilib, ekologik jarayonlarning kelgusidagi holatini prognozlash imkonini beradi (McKinsey & Company, 2023).

Raqamli ekologiya tizimlari — bu Big Data, sun'iy intellekt, masofaviy zondlash va buyumlar interneti (IoT) texnologiyalarini atrof-muhitni boshqarish jarayonlariga integratsiyalashgan holda qo'llaydigan kompleks tizimlardir (World Economic Forum, 2022). Ular real vaqt rejimida ekologik ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkonini yaratadi, bu esa an'anaviy monitoringdan farqli ravishda dinamik, prognozli boshqaruvga o'tish imkonini beradi.

Prediktiv analitikaning nazariy asoslari ehtimollik nazariyasi, statistik modellashtirish, mashinaviy o'rganish algoritmlari hamda tizimli yondashuv nazariyasiga tayanadi. Ushbu yondashuv ekologik jarayonlarning ko'p omilli va noaniqlik sharoitida kechishini hisobga oladi (Jian-peng et al., 2019).

Raqamli ekologiya tizimlarida prediktiv analitika quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Ma'lumotlarni yig'ish: sensorlar, sun'iy yo'ldoshlar va davlat ma'lumot bazalaridan ekologik ma'lumotlarni olish;
2. Ma'lumotlarni tozalash va standartlashtirish: xatoliklarni kamaytirish va modelga mos formatga keltirish;
3. Modelni qurish: mashinaviy o'rganish (neural network, regression, decision tree) algoritmlarini qo'llash;
4. Prognozlash: ifloslanish darajasi, harorat, suv resurslari yoki chiqindilar hajmini oldindan baholash.

Nazariy jihatdan bu mexanizm reaktiv boshqaruvdan proaktiv boshqaruvga o'tishni ta'minlaydi, ya'ni muammolar sodir bo'lishidan avval ularni aniqlash imkonini beradi (European Commission, 2022).

Prediktiv analitika ekologik barqarorlikni qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, u atrof-muhit bilan bog'liq xavf-xatarlarni oldindan aniqlashga, tabiiy resurslardan samarali va oqilona foydalanishga yo'naltirilgan strategiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, ushbu yondashuv ifloslanish darajasining kelgusidagi o'zgarishini bashorat qilish hamda ekologik siyosat va rejalashtirish jarayonlarida ma'lumotlarga tayangan holda asosli qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi.

McKinsey Global Institute (2023) hisobotiga ko'ra, sun'iy intellekt asosidagi prognozlash texnologiyalari iqtisodiy samaradorlikni 15–40 foizgacha oshirishi, shu bilan birga ekologik monitoringda inson xatosini sezilarli kamaytirishi mumkin.

O'zbekiston misolida, "Yashil makon" milliy loyihasida dron va raqamli monitoring tizimlaridan foydalanish ushbu yondashuvning amaliy samaradorligini ko'rsatmoqda (Saloxidinov, 2025).

Xulosa qilib aytganda, raqamli ekologiya tizimlarida prediktiv analitika ekologik boshqaruvning nazariy va amaliy asoslarini yangi bosqichga olib chiqadi. Big Data va sun'iy intellekt integratsiyasi ekologik xavflarni erta aniqlash, resurslardan samarali foydalanish va barqaror rivojlanishga erishish imkonini

yaratadi. Kelgusida bu yo'nalishda ekologik jarayonlarning matematik modellashtirish, algoritmik bashoratlash va empirik verifikatsiya bo'yicha tadqiqotlarni kengaytirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. European Commission. (2022, June 29). The Twin Transition: How Digital and Green Go Hand in Hand. Brussels: European Union Publications.
2. Jian-peng, W., et al. (2019). Research progress of quantum memory. Journal of Physics: Conference Series, 1183(1), 012009.
3. McKinsey & Company. (2023, June 14). The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier. McKinsey Global Institute Reports.
4. Saloxidinov, J. A. (2025). Raqamli texnologiyalarning yashil iqtisodiy o'sishdagi roli: O'zbekiston va jahon tajribasi. Iqtisodiyot va jamiyat.
5. World Economic Forum. (2022, May 23). Digital Solutions Can Reduce Global Emissions by up to 20%. Geneva: WEF Report.

POCHTA ALOQASI KORXONALARIDA TA'MINOT TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISH: RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH YO'LLARI

**Mamatkulov G'ulom Rustamovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
"AKTSI" kafedrasi katta o'qituvchisi**

Annotatsiya: Mazkur maqolada pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimlarini rivojlantirish masalalari zamonaviy iqtisodiy sharoitda ilmiy-amaliy jihatdan chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqotda pochta xizmatlari faoliyatida moddiy-texnik resurslar bilan ta'minlash, transport-logistika jarayonlarini tashkil etish hamda xarajatlarni optimallashtirishda raqamli texnologiyalarning o'rni va ahamiyati yoritib beriladi. Shuningdek, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, elektron hisob va monitoring mexanizmlarining ta'minot jarayonlari samaradorligiga ta'siri baholanadi. Maqolada O'zbekiston pochta aloqasi korxonalari faoliyati misolida ta'minot tizimini modernizatsiya qilish orqali xizmatlar sifati, tezkorligi va iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkoniyatlari asoslab berilib, sohani barqaror rivojlantirishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: pochta aloqasi, ta'minot tizimi, logistika, raqamli texnologiyalar, moddiy-texnik resurslar, avtomatlashtirish, iqtisodiy samaradorlik.

Kirish. Pochta aloqasi korxonalari milliy iqtisodiyotda aholi, davlat va xo'jalik yurituvchi subyektlar o'rtasida axborot, hujjat va tovarlar almashuvini ta'minlovchi muhim infratuzilmaviy tizim hisoblanadi. So'nggi yillarda elektron tijorat hajmining keskin oshishi, masofaviy savdo va logistika xizmatlariga bo'lgan talabning kuchayishi pochta aloqasi korxonalarining funksional vazifalarini yanada

kengaytirmoqda. Ushbu jarayonda pochta xizmatlarining tezkorligi, ishonchligi va sifatini ta'minlash masalalari birinchi darajali ahamiyat kasb etmoqda.

Pochta aloqasi korxonalarining barqaror faoliyati ko'p jihatdan ta'minot tizimining qanchalik samarali tashkil etilganiga bog'liq. Ta'minot tizimi pochta infratuzilmasining moddiy-texnik asosini tashkil etib, transport vositalari, logistika uskunalari, yoqilg'i-moylash materiallari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va boshqa resurslarning uzluksiz yetkazib berilishini ta'minlaydi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ta'minot jarayonlaridagi uzilishlar pochta xizmatlarining kechikishiga, transport vositalarining bekor turishiga va operatsion xarajatlarning oshishiga olib keladi.

An'anaviy boshqaruv sharoitida pochta aloqasi korxonalarida ta'minot jarayonlari ko'pincha qo'lda boshqariladi, resurslar harakati bo'yicha yagona axborot bazasining yetishmasligi kuzatiladi. Bu holat resurslardan samarasiz foydalanish, ortiqcha zaxiralar shakllanishi va boshqaruv qarorlarining kechikishiga sabab bo'ladi. Shu bois pochta aloqasi tizimida ta'minot jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish dolzarb vazifaga aylanmoqda.

Raqamli iqtisodiyot sharoitida logistika va ta'minot tizimlarini avtomatlashtirish pochta xizmatlarining samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Raqamli platformalar orqali resurslar harakatini real vaqt rejimida monitoring qilish, xarajatlarni tahlil qilish va prognozlash imkoniyatlari yaratiladi. Shu nuqtai nazardan, pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimlarini rivojlantirish masalasini ilmiy jihatdan chuqur o'rganish zarurati yuzaga kelmoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimining hozirgi holatini tahlil qilish, uni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlarini aniqlash hamda raqamli texnologiyalar asosida iqtisodiy samaradorlikni oshirish bo'yicha ilmiy-amaliy xulosalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot jarayonida ilmiy bilishning umumiy va maxsus usullaridan kompleks foydalanildi. Xususan, tizimli yondashuv pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimini o'zaro bog'liq elementlardan iborat murakkab tizim sifatida tahlil qilish imkonini berdi. Iqtisodiy taqqoslash usuli orqali an'anaviy va raqamli ta'minot tizimlarining samaradorligi baholandi.

Shuningdek, mantiqiy umumlashtirish va abstraksiyalash usullari yordamida ta'minot jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan konseptual yondashuv ishlab chiqildi. Tadqiqotda O'zbekiston pochta aloqasi korxonalarining ochiq statistik ma'lumotlari, normativ-huquqiy hujjatlar hamda xorijiy mamlakatlar tajribasi tahlil qilindi. Ushbu ma'lumotlar asosida ta'minot tizimini rivojlantirishning iqtisodiy samaradorligi sifat jihatidan baholandi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimining samaradorligi bevosita logistika jarayonlarining muvofiqlashtirilganligi va resurslar oqimini boshqarish darajasiga bog'liq. Ta'minot jarayonlarida yuzaga keladigan kechikishlar pochta jo'natmalarining yetkazib berish muddatlarini uzaytiradi, bu esa xizmatlar sifati pasayishiga olib keladi. Ayniqsa, transport vositalari va texnik jihozlar bilan bog'liq

ta'minot muammolari pochta infratuzilmasining uzluksiz ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, ta'minot tizimini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish pochta aloqasi korxonalarida resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi, logistika jarayonlarini muvofiqlashtiradi va operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Ayniqsa, real vaqt rejimidagi monitoring va avtomatlashtirilgan rejalashtirish mexanizmlari xizmatlar uzluksizligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

1-jadval

Pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimining an'anaviy va raqamli modellari taqqoslanishi²¹

Ko'rsatkichlar	An'anaviy ta'minot tizimi (oldin)	Raqamli ta'minot tizimi (keyin)
Resurslarni rejalashtirish	Qo'lda, tajribaga asoslangan	Avtomatlashtirilgan, ma'lumotlarga asoslangan
Ombor hisobi	Qog'oz yoki oddiy elektron shakl	Yagona axborot tizimi, real vaqt rejimi
Transport-logistika boshqaruvi	Fragmentar, markazlashmagan	Integratsiyalashgan raqamli platforma
Yoqilg'i va texnik resurslar nazorati	Cheklangan, kechikkan axborot	Onlayn monitoring va tahlil
Xarajatlarni hisobga olish	Orqaga qarab (post-faktum)	Oldindan prognozlash imkoniyati
Xizmatlar uzluksizligi	Tez-tez uzilishlar kuzatiladi	Barqaror va uzluksiz
Qaror qabul qilish tezligi	Past	Yuqori
Shaffoflik darajasi	Past	Yuqori
Iqtisodiy samaradorlik	Cheklangan	Yuqori va barqaror

Raqamli texnologiyalar asosida ta'minot tizimini avtomatlashtirish moddiy-texnik resurslar harakatini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Avtomatlashtirilgan ombor hisoboti, yoqilg'i sarfini elektron monitoring qilish va transport logistikasi uchun axborot tizimlarining joriy etilishi resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi. Natijada pochta aloqasi korxonalarida operatsion xarajatlari qisqaradi va boshqaruv qarorlarini qabul qilish tezlashadi.

Bundan tashqari, ta'minot tizimini rivojlantirish pochta xizmatlari sifati va ishonchliligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Transport-logistika jarayonlarining optimallashtirilishi pochta jo'natmalarini yetkazib berish muddatlarini qisqartiradi, bu esa iste'molchilar qoniqish darajasining oshishiga olib keladi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar asosida ta'minot tizimini boshqarish ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini ham yaratadi, ya'ni yoqilg'i sarfining kamayishi va ortiqcha resurslardan voz kechish orqali yashil iqtisodiyot tamoyillari qo'llab-quvvatlanadi.

²¹ Manba: avtor taklifi.

O'zbekiston pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimini rivojlantirish jarayonida institutsional va tashkiliy omillar ham muhim ahamiyatga ega. Xodimlarning raqamli kompetensiyalarini oshirish, normativ-huquqiy bazani takomillashtirish va axborot infratuzilmasini rivojlantirish ta'minot tizimini modernizatsiya qilishning zaruriy shartlari hisoblanadi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, pochta aloqasi korxonalarida ta'minot tizimlarini rivojlantirish zamonaviy iqtisodiy sharoitda xizmatlar sifati va iqtisodiy samaradorlikni oshirishning muhim omili hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish moddiy-texnik resurslardan foydalanishni optimallashtirish, logistika xarajatlarini kamaytirish va pochta xizmatlarining raqobatbardoshligini oshirish imkonini beradi. O'zbekiston pochta aloqasi tizimida ta'minot jarayonlarini raqamlashtirish va modernizatsiya qilish bo'yicha ishlab chiqilgan ilmiy-amaliy xulosalar sohaning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. – London: Pearson Education, 2016.
2. OECD. Digital Transformation in the Postal Sector. – Paris: OECD Publishing, 2020.
3. World Bank. Postal Reform and Logistics Development. – Washington, DC, 2019.
4. UPU. Digital Transformation of Postal Services. – Bern, 2021.

YASHIL IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI: NAZARIYA VA AMALIYOT

Mirzaraximova Aziza

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,

“AKT sohasida iqtisodiyot” kafedrasi katta o'qituvchisi

Abduqahhorov Muhammadali

“AKTSIM” fakulteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu tezisdagi raqamli va yashil iqtisodiyotlarning nazariy asoslari, rivojlanish jarayonlari hamda ularning o'zaro integratsiyalashuvining amaliy jihatlari tahlil qilinadi. Ishda raqamli texnologiyalarning (AI, IoT) ekologik barqarorlikka erishishdagi roli va yashil iqtisodiyot tamoyillarining raqamli transformatsiyaga ta'siri o'rganilgan. Tahlil natijasida ushbu ikki yo'nalishni uyg'unlashtirishdagi mavjud muammolar aniqlanib, O'zbekiston sharoitida ularni hal etish bo'yicha ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit soʻzlar: Raqamli iqtisodiyot, yashil iqtisodiyot, barqaror rivojlanish, raqamli transformatsiya, resurs samaradorligi, ekologik innovatsiyalar, sunʼiy intellekt.

Bugungi kunda jahon hamjamiyati raqamli inqilob va ekologik inqirozlar kabi ikki muhim global transformatsiya jarayoni bilan yuzma-yuz kelmoqda. Ushbu murakkab chaqiriqlar sharoitida iqtisodiy oʻsishni taʼminlash, atrof-muhitni muhofaza qilish va ijtimoiy farovonlikni oshirish ustuvor vazifaga aylangan. Oʻzbekiston Respublikasining “Oʻzbekiston – 2030” strategiyasida ham raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish va “yashil” oʻsish tamoyillariga oʻtish mamlakat taraqqiyotining asosiy drayverlari sifatida belgilangan. Shu nuqtai nazardan, raqamli va yashil iqtisodiyotni alohida tushunchalar sifatida emas, balki bir-birini toʻldiruvchi tizimlar sifatida oʻrganish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Raqamli iqtisodiyot – bu raqamli texnologiyalarga asoslangan iqtisodiy faoliyat tizimi boʻlib, uning asosiy maqsadi jarayonlarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirishdir. Yashil iqtisodiyot esa inson farovonligi va ijtimoiy adolatni taʼminlagan holda atrof-muhitga salbiy taʼsirlarni kamaytirishga qaratilgan modeldir. Iqtisodchi olimlarning taʼkidlashicha, bu ikki yoʻnalishning integratsiyasi (Twin Transition) barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishni tezlashtiradi. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, raqamli texnologiyalar yashil iqtisodiyot maqsadlariga erishishda quyidagi yoʻnalishlarda hal qiluvchi rol oʻynaydi:

1. **Resurslarni boshqarish va optimallashtirish:** Narsalar interneti (IoT) va Katta maʼlumotlar (Big Data) texnologiyalari suv, energiya va xomashyo sarfini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini beradi. Masalan, qishloq xoʻjaligida “aqlli” sensorlardan foydalanish suv sarfini 20-30 foizga qisqartirishga yordam beradi.

2. **Energiya samaradorligi:** Sunʼiy intellekt (AI) algoritmlari elektr tarmoqlaridagi yuklamalarni taqsimlash va energiya isteʼmolini bashorat qilish orqali energiya yoʻqotishlarini kamaytiradi.

3. **Sirkulyar iqtisodiyotni qoʻllab-quvvatlash:** Raqamli platformalar mahsulotlarni qayta ishlash, taʼmirlash va ikkilamchi bozorda sotish jarayonlarini osonlashtiradi, bu esa chiqindilar hajmini kamaytirishga xizmat qiladi. Biroq, raqamli va yashil iqtisodiyotni uygʻunlashtirishda maʼlum qiyinchiliklar va qarama-qarshiliklar ham mavjud. Birinchidan, raqamli infratuzilma (maʼlumotlar markazlari, serverlar) katta miqdorda elektr energiyasi talab qiladi, bu esa uglerod chiqindilarining oshishiga olib kelishi mumkin. Ikkinchidan, raqamli texnologiyalarning tez eskirishi natijasida “elektron chiqindilar” (e-waste) muammosi kuchaymoqda.

Ushbu muammolarni hal etish va Oʻzbekistonda raqamli hamda yashil iqtisodiyot integratsiyasini rivojlantirish uchun quyidagi takliflar ilgari suriladi:

Integratsiyalashgan strategik yondashuv: Raqamlashtirish dasturlarida ekologik standartlarni majburiy etib belgilash va aksincha, ekologik loyihalarda raqamli yechimlardan foydalanishni ragʻbatlantirish.

Yashil ma'lumotlar markazlari: IT-infratuzilmani yaratishda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanadigan “yashil data-markaz”larni barpo etishni qo'llab-quvvatlash.

Kadrlar salohiyatini oshirish: Oliy ta'lim muassasalarida “Yashil raqamli texnologiyalar” bo'yicha fanlar va o'quv kurslarini joriy etish, bu orqali bo'lajak mutaxassislarda ekologik va raqamli kompetensiyalarni shakllantirish. Xulosa qilib aytganda, raqamli va yashil iqtisodiyotlarning o'zaro bog'liqligi zamonaviy iqtisodiy taraqqiyotning zaruriy shartidir. Raqamli vositalar yordamida ekologik muammolarni hal etish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki kelajak avlodlar uchun toza va barqaror muhitni saqlab qolishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni.
2. Li, F., Zhang, J., & Li, X. (2022). Research on supporting developing countries to achieve green development transition. *Journal of Cleaner Production*, 372, 133726.
3. Xiao, Y., Wu, S., Liu, Z., & Lin, H. (2023). Digital economy and green development: Empirical evidence from China's cities. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1124680.

O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH DARAJASI VA UNING IQTISODIY SAMARADORLIKKA TA'SIRI

Mustafoeva Firangis Shukurulloyevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKTSI” kafedrasi tayanch doktoranti

Xasanova Nigora Askarovna
“AKTSI” kafedrasi dotsenti

Annotatsiya: Bugungi kunda raqamli iqtisodiyot global iqtisodiy rivojlanishning muhim omillaridan biriga aylanib bormoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi ishlab chiqarish, xizmat ko'rsatish, boshqaruv va moliya sohalarida yangi imkoniyatlarni yuzaga keltirmoqda. O'zbekistonda ham raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Ushbu tezisda O'zbekistonda raqamli iqtisodiyotning rivojlanish darajasi, asosiy yo'nalishlari, iqtisodiy samaradorlikka ta'siri hamda mavjud muammolar keng tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, raqamlashtirish, axborot texnologiyalari, elektron xizmatlar, innovatsiyalar.

Raqamli iqtisodiyot — bu axborot va raqamli texnologiyalarga asoslangan iqtisodiy faoliyat shakli bo‘lib, unda ma’lumotlar asosiy ishlab chiqarish resursi sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu iqtisodiy model ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish, boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish hamda iqtisodiy munosabatlarda shaffoflikni ta’minlashga xizmat qiladi. Bugungi kunda dunyoning rivojlangan davlatlarida raqamli iqtisodiyot yalpi ichki mahsulotning sezilarli qismini tashkil etib, iqtisodiy o‘sishning asosiy drayveriga aylanmoqda. Raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilgan biznes modellar an’anaviy iqtisodiy faoliyat shakllariga nisbatan tezkorlik, moslashuvchanlik va yuqori samaradorlik bilan ajralib turadi.

O‘zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish borasida so‘nggi yillarda tizimli va izchil chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasining qabul qilinishi mamlakatda raqamlashtirish jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqdi. Ushbu strategiya doirasida davlat boshqaruvi tizimini raqamlashtirish, sanoat va ishlab chiqarishda raqamli texnologiyalarni joriy etish, bank-moliya tizimida elektron xizmatlarni kengaytirish, shuningdek, ta’lim va sog‘liqni saqlash sohalarida zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishni rivojlantirish belgilangan. Elektron hukumat tizimining rivojlanishi natijasida davlat xizmatlarining aksariyati masofaviy va onlayn shaklga o‘tkazilib, aholiga ko‘rsatilayotgan xizmatlar sifati va tezkorligi oshmoqda. Raqamli to‘lov tizimlari, elektron tijorat platformalari va onlayn bank xizmatlarining kengayib borishi raqamli iqtisodiyotning amaliy natijalari sifatida namoyon bo‘lmoqda.

Raqamli iqtisodiyotning rivojlanish darajasini baholashda internet infratuzilmasi, mobil aloqa qamrovi, raqamli xizmatlardan foydalanish ko‘lami hamda axborot texnologiyalari sohasida kadrlar salohiyati muhim ko‘rsatkichlar hisoblanadi. O‘zbekistonda optik tolali aloqa tarmoqlarining kengayishi, mobil internet tezligining oshishi va raqamli platformalarning ko‘payishi raqamli infratuzilmaning bosqichma-bosqich mustahkamlanayotganini ko‘rsatmoqda. Shu bilan birga, IT-parklar faoliyatining rivojlanishi, startap loyihalarni qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarining joriy etilishi va yoshlar orasida axborot texnologiyalariga bo‘lgan qiziqishning ortishi raqamli iqtisodiyot uchun zarur bo‘lgan inson kapitalini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu holat kelajakda raqamli innovatsiyalarni keng joriy etish uchun mustahkam asos yaratadi.

Biroq, raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish jarayonida ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, hududlar o‘rtasida raqamli infratuzilma rivojlanishidagi tafovutlar, qishloq joylarda internet tezligi va sifati pastligi raqamli tengsizlikni yuzaga keltirmoqda. Shuningdek, axborot xavfsizligi masalalari, kiberxavfsizlik tahdidlari, malakali IT mutaxassislar yetishmasligi hamda ayrim sohalarda raqamli madaniyatning yetarli darajada shakllanmaganligi dolzarb muammolar qatoriga kiradi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun raqamli savodxonlikni oshirish, axborot texnologiyalari sohasida mutaxassislar tayyorlash tizimini takomillashtirish, shuningdek, innovatsion loyihalar va startaplarni qo‘llab-quvvatlashni kuchaytirish zarur.

Raqamli iqtisodiyotning iqtisodiy samaradorlikka ta'siri, avvalo, ishlab chiqarish jarayonlarining avtomatlashtirilishi, resurslardan oqilona foydalanish va boshqaruv qarorlarining aniqligi oshishi orqali namoyon bo'ladi. Elektron hisob-kitoblar, raqamli monitoring va tahlil tizimlari korxonalar faoliyatida tezkor va asosli qarorlar qabul qilish imkonini yaratadi. Natijada, ishlab chiqarish tannarxi pasayadi, mehnat unumdorligi oshadi va iqtisodiy o'sish sur'atlari tezlashadi. Shuningdek, raqamli iqtisodiyot sharoitida raqobatbardoshlik kuchayib, milliy iqtisodiyotning global bozorga integratsiyalashuvi uchun qulay sharoit yaratiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, O'zbekistonda raqamli iqtisodiyot izchil rivojlanib bormoqda. Davlat tomonidan amalga oshirilayotgan islohotlar raqamli transformatsiya jarayonlarini jadallashtirmoqda. Kelgusida raqamli iqtisodiyot mamlakat iqtisodiy o'sishi va raqobatbardoshligini ta'minlovchi muhim omillardan biri bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston–2030" strategiyasi.
2. Karimov R. Raqamli iqtisodiyot asoslari. – Toshkent, 2020.
3. Axmedov B. Raqamli texnologiyalar va iqtisodiy rivojlanish. – Toshkent, 2021.
4. World Bank. Digital Economy Development Report, 2023.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В УЗБЕКИСТАНЕ В УСЛОВИЯХ АКТУАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ

Ортикова Сабохат Содик кизи

**Магистрантка кафедры «Туризма и гостиничного бизнеса»
Ташкентского государственного экономического университета**

Аннотация: В тезисе рассматриваются основные проблемы и перспективы развития экотуризма в Узбекистане в условиях нарастающих экологических вызовов. Анализируются факторы деградации экосистем, инфраструктурные ограничения и барьеры. Обоснована роль государственных программ, цифровизации и вовлечения местных сообществ в формирование устойчивой модели экотуризма. Делается вывод о необходимости комплексного подхода, обеспечивающего баланс между экономическим развитием и сохранением природного наследия.

Ключевые слова: экотуризм, устойчивое развитие, экология, инфраструктура, цифровизация, местные сообщества.

В условиях глобальных экологических изменений и перехода к модели «зелёной экономики» экотуризм рассматривается как один из ключевых инструментов устойчивого социально-экономического развития. Он способствует не только диверсификации туристической отрасли, но и

сохранению природных экосистем, формированию экологического сознания и развитию регионов. Для Узбекистана, обладающего уникальным природно-ландшафтным потенциалом, экотуризм имеет стратегическое значение.

Научные исследования в области экотуризма подчёркивают его роль как фактора устойчивого развития при условии сбалансированного взаимодействия экологических, экономических и социальных компонентов. Так, в работах Ахтамовой М. и Эламанова А. отмечается, что в Узбекистане экотуризм зачастую воспринимается исключительно как отдых на природе, без должного внимания к его образовательной и природоохранной функциям. Григорьянц А.А. указывает, что, несмотря на высокий потенциал страны в Центральной Азии, развитие экотуризма сдерживается недостаточной интеграцией механизмов охраны окружающей среды.

Современные международные исследования акцентируют внимание на необходимости стратегического планирования и использования цифровых технологий для оценки туристической ёмкости природных территорий и управления туристическими потоками (Atlas, 2024). По данным Умарова Ф. и др., ключевыми сдерживающими факторами развития экотуризма в регионах Узбекистана остаются слабая инфраструктура, дефицит квалифицированных кадров и ограниченные инвестиции. В свою очередь, Кодиров А. подчёркивает, что активное вовлечение местных сообществ и развитие региональных инициатив существенно повышают устойчивость экотуристических проектов.

Практика показывает, что деградация экосистем, включая опустынивание, засоление почв, дефицит водных ресурсов и загрязнение окружающей среды, существенно снижает туристическую привлекательность природных территорий. Особое место занимает регион Приаралья, где экологический кризис оказывает комплексное воздействие на биоразнообразие и социально-экономическое развитие. Вместе с тем данный регион сохраняет потенциал для развития научно-образовательного и экологически ориентированного туризма.

Важную роль в преодолении существующих ограничений играют государственные инициативы. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-21 от 12 января 2024 года направлено на ускоренное развитие экологического туризма за счёт формирования туристических кластеров, расширения охраняемых природных территорий и внедрения цифровой платформы «Путешествие на природу». Эти меры свидетельствуют о системном подходе государства к развитию отрасли.

Цифровизация экотуризма способствует повышению доступности информации, прозрачности услуг и взаимодействия между туристами, туроператорами и местными жителями. Использование онлайн-платформ и мобильных приложений позволяет оптимизировать туристические маршруты, минимизировать экологическую нагрузку и повысить конкурентоспособность туристических дестинаций.

Таким образом, развитие экологического туризма в Узбекистане требует комплексного и научно обоснованного подхода, включающего восстановление природных ресурсов, модернизацию инфраструктуры, цифровую

трансформацию и активное участие местных сообществ. Реализация данных направлений позволит обеспечить долгосрочную устойчивость экотуризма и его вклад в национальное экономическое развитие.

Список источников и литературы:

1. О мерах по ускоренному развитию экологического туризма в Республике Узбекистан: Постановление Президента Республики Узбекистан от 12 января 2024 года № ПП-21 // Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан (Lex.uz). — URL: <https://lex.uz/ru/docs/675>
2. Григорьянц, А. А. К вопросу развития экотуризма в Узбекистане / А. А. Григорьянц // Сайт Посольства Республики Узбекистан в Индии. — URL: <https://www.uzbekembassy.in>
3. Akhtamova, M. Problems of organization and development of ecotourism in Uzbekistan / M. Akhtamova, A. Elamanov // Journal of Modern Business Management. — 2024. — Vol. 5, № 2. — P. 45–60.
4. Atlas. How Uzbekistan can develop ecotourism / Atlas // Gazeta.uz. — 2024. — URL: <https://www.gazeta.uz/>
5. Kodirov, A. Opportunities for the development of ecotourism in Bukhara region / A. Kodirov // The American Journal of Management and Economics Innovations. — 2021. — Vol. 03, Issue 06. — P. 26. — DOI: <https://doi.org/10.37547/tajmei/volume03issue06-26>.
6. Umarova, F. Potential of ecotourism in Uzbekistan: Regional aspect / F. Umarova, G. Xaydarova, M. Raimjanova // E3S Web of Conferences. — 2024. — Vol. 574. — DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202457406006>.

IQTISODIYOTDAGI TIBBIYOT MUASSASALARIDA TIBBIY XIZMAT SIFATI VA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Parpiyeva Malika Muxamadjonovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Menejment va marketing” kafedrasi katta o’qituvchisi

Annotatsiya: Iqtisodiyotdagi tibbiyot muassasalarida xizmat samaradorligini oshirish, tibbiyot muassasalarining iqtisodiy samaradorligi yoritilgan. Iqtisodiyotdagi tibbiyot muassasalarida xizmat samaradorligini oshirishda, tibbiy xizmatlar sohasini rivojlantirish imkoniyatlari, bugungi kunda tibbiyot sohasi yurtimiz taraqqiyotining eng ustuvor yo‘nalishlari, sog‘liqni saqlash tizimi, xususan meditsina xizmatlari bozorida raqobat kurashini ta‘minlash orqali meditsina xizmati sifatini oshirish maqsadida mijoz (bemor)larni o‘rganish tendensiyalariga bag‘ishlangan bo‘lib, unda har bir tendensiya bo‘yicha tahlilni o‘tkazishda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan usullar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Iqtisodiyot, tibbiyot, xizmat, elektron tibbiyot xizmatlari, samaradorlik, sog‘liqni saqlash, tibbiyot tizimi, marketing, “mijoz yo‘li”, patsientning

“moyilligi”, “real klinik tajriba”, “bemorning istiqboli”, raqamli transformatsiya, rivojlantirish, raqamli texnologiyalar, samaradorlik, imkoniyatlari.

Tibbiyot muassasalarining iqtisodiy samaradorligini, birinchidan, mehnat unumdorligi tendentsiyalariga va o'z navbatida milliy daromadning o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omillardan biri sifatida talqin qilish mumkin. Ikkinchidan, operatsion samaradorlik va asosiy vositalarni takror ishlab chiqarish tizimi sog'liqni saqlash tizimining samaradorligida muhim rol o'ynaydi. Sog'liqni saqlash muassasalarining iqtisodiy samaradorligi o'ziga xos xususiyatlarga ega va ko'rsatilgan xizmatlar narxida va moliyaviy tejashda ijobiy natija sifatida ifodalanadi, salbiy natija yoki yo'qotishlar esa kasallanishning ko'payishida va natijada profilaktika choralari samaradorligining pasayishida, nogironlikda, erta o'limda va boshqalarda ifodalanadi. Samaradorlik uch xil bo'lishi mumkin: ijtimoiy, iqtisodiy va tashkiliy-ma'muriy²².

Tibbiy xizmatlar samaradorligini oshirish tizimini ishlab chiqishning metodologik kaliti natija ko'rsatkichlarining o'sishiga bog'liqlik sifatida belgilanishi mumkin, shu bilan birga zamonaviy tibbiy texnologiyalarga resurslar sarfini kamaytiradi. Shunday qilib, ushbu bog'liqlikni ta'minlash tibbiyot muassasalari uchun ishlatiladigan resurslar miqdori bo'yicha foydali natijalarni ko'paytirish tendentsiyasiga olib keladi.

Bugungi kunda tibbiyot sohasi yurtimiz taraqqiyotining eng ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi, desak mubolag'a bo'lmaydi. Sog'lom jamiyat, sog'lom millat g'oyasi amalda ro'yob topayotgan bir davrda tibbiyot sohasining roli yanada oshib bormoqda. O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimida so'nggi yillarda amalga oshirilayotgan tub islohotlar butun soha uchun yangi davrni boshlab berdi²³.

Ilgari asosan poytaxtda bajarilgan yuqori texnologik va diagnostika-davolash usullarining 400 dan ortig'i hududlarda amalga oshirilmoqda. Yuzlab murakkab amaliyotlar viloyat markazlariga, kam invaziv operatsiyalar tuman darajasiga tushirildi. Bugungi tibbiyotdagi o'zgarishlarni qishloq va olis hududlarda yashayotgan yuzlab odamlarimiz his qilmoqda, xalqaro tashkilotlar, tahlil va reyting markazlari e'tirof etmoqda. Kuni kecha davlatimiz rahbari Tibbiyot xodimlari kuni munosabati bilan uchrashuvda jonkuyar shifokorlarni qo'llab-quvvatlash bo'yicha yangi tashabbuslarni ilgari surdi. Jumladan, tuman va viloyat bosh shifokorlari respublika markazlari bilan to'g'ridan to'g'ri ishlaydigan, integratsiyalashgan tizim joriy qilinadi. Tuman va viloyat darajasida kasalliklarning oldini olish va samarali davolash bo'yicha yangiliklar olib kirgan viloyat, tuman sog'liqni saqlash bo'limlari, oilaviy poliklinika mudirlariga “O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan tibbiyot xodimi” unvoni, orden va medallar, 30 million so'mdan pul mukofoti berilishi soha mutaxassislariga bo'lgan yuksak e'tibor namunasidir. Uzoq yillik stajga ega bo'lgan xodimlarga sanatoriy yo'llanmalari, farzandlari oliy ta'limga qabul qilinganda to'lov kontraktlari uchun 30 foizlik chegirma taqdim etiladi.

²² <https://cyberleninka.ru/article/n/oliy-talim-muassasalarini-raqamli-transformatsiya-qilishda-raqamli-tibbiy-xizmatlar-sohasini-moliyaviy-rivojlantirishning-ustuvor/viewer>

²³ <https://parliament.gov.uz/news/tibbiy-xizmat-sifati-va-samaradorligi-ortadi>

Yoshlar va malakali kadrlar tayyorlashda tibbiyot oliygohlarida yangi fakultetlar ochilishi, davolash yoʻnalishlari boʻyicha rezidentura va magistratura, oliy malakali hamshiralik yoʻnalishi boʻyicha kvotalarning oshirilishi tizim sifatini tubdan oshirishga qaratilgani, shubhasizdir. Ayniqsa, xususiy sektor va davlat muassasalari hamkorligini rivojlantirishga alohida eʼtibor qaratilishi bois, bugungi kunda xususiy klinikalar soni 3 karraga oshib, ulardagi tibbiy xizmatlar respublika markazlari bilan tenglashganligi barchamizga maʼlum. Kelgusi yildan tadbirkorlarga zamonaviy koʻp tarmoqli klinikalarini tashkil qilish uchun imtiyozli mablagʻlar ajratilishi, tibbiy uskuna va tez yordam avtotransporti boʻyicha imtiyozlar uzaytirilishi sohada raqobat va innovatsiyalarni ragʻbatlantirishga xizmat qiladi. Bu orqali xalqimizga koʻrsatilayotgan tibbiy xizmat sifatini oshirishga erishiladi.

Yana bir ahamiyatli tomoni, Prezidentimizning 9 noyabrdagi “Tibbiyot va farmatsevtika xodimlarini qoʻllab-quvvatlash choralari toʻgʻrisida”gi qarori soha xodimlarini birdek quvontirdi. Binobarin, unda davlat tibbiyot muassasalari xodimlarini ijtimoiy himoya qilishni kuchaytirish, ularning moddiy manfaatdorligini oshirish, samarali ishlashi uchun munosib shart-sharoitlar yaratish belgilandi.

Davlatimiz rahbari tomonidan tibbiyot tizimidagi islohotlarni yanada jadallashtirish boʻyicha belgilangan vazifalar biz, deputatlarga ham oʻziga xos masʼuliyat yuklaydi. Tibbiyot va farmatsevtikaga doir qonunchilikni bugungi kun talablari asosida takomillashtirishga, sohaga oid normativ-huquqiy hujjatlar ijrosi yuzasidan taʼsirchan parlament nazoratini olib borishga ustuvor ahamiyat qaratishimiz maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyhati

1. Parpieva Malika Muxamadjonovna. Oliy talim muassasalarini raqamli transformatsiya qilishda “Raqamli tibbiy xizmatlar” sohasini moliyaviy rivojlantirishning ustuvor yoʻnalishlari. www.infocom.uz “raqamli iqtisodiyot” ilmiy-elektron jurnali | 11-son
2. Parpieva Malika Muxamadjonovna. Oʻzbekiston iqtisodiyotini raqamlashtirish sharoitida “elektron tibbiy xizmatlar” tizimining rivojlantirish istiqbollari. “Raqamli iqtisodiyot” ilmiy-elektron jurnali maxsus soni.
3. Parpieva Malika Muxamadjonovna. “Raqamli iqtisodiyot va tibbiy xizmatlarda raqamli texnologiyalardan foydalanishning xususiyatlari” Marketing jurnali 2024-yil, nayabr. №9-son.
4. Parpieva Malika Muxamadjonovna. “Raqamli iqtisodiyot va tibbiy xizmatlar marketingida raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari”. Raqamli taraqqiyot va bioiqtisodiyot N1(2024 noyabr).
5. S.D.Saidaxmedova. “Raqamli transformatsiyalashuv jarayonlari: muammolar va yechimlar”. "Экономика и социум" №11(114) 2023 www.iupr.ru

OLIY TALIM MUASSASALARINI RAQAMLI TRANSFORMATSIYA QILISHDA “TIBBIY XIZMAT KO’RSATISH KO’LAMI” YANADA RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO’NALISHLARI

Parpiyeva Malika Muxamadjonovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Menejment va marketing” kafedrası katta o’qituvchisi

Annotatsiya: Oliy talim muassasalarini raqamli transformatsiya qilishda “tibbiy xizmat ko’rsatish ko’lami” yanada rivojlantirishning ustuvor yo’nalishlari yoritilgan. Oliy ta’lim muassasalarini raqamli transformatsiya qilishda, tibbiy xizmatlar sohasini rivojlantirish imkoniyatlari, sog’liqni saqlash tizimi, xususan meditsina xizmatlari bozorida raqobat kurashini ta’minlash orqali meditsina xizmati sifatini oshirish maqsadida mijoz (bemor)larni o’rganish tendensiyalariga bag’ishlangan bo’lib, unda har bir tendensiya bo’yicha tahlilni o’tkazishda qo’llanilishi mumkin bo’lgan usullar keltirilgan.

Kalit so’zlar: Iqtisodiyot, raqamli iqtisodiyot, elektron tibbiyot xizmatlari, sog’liqni saqlash, tibbiyot tizimi, marketing, “mijoz yo’li”, patsientning “moyilligi”, “real klinik tajriba”, “bemorning istiqboli”, raqamli transformatsiya, rivojlantirish, raqamli texnologiyalar, samaradorlik, imkoniyatlari.

Mamlakatimizda iqtisodiyot tarmoqlarining raqamli transformatsiyalashuvida har bir tarmoqning o’ziga xos xususiyatlari ko’zga tashlanadi. Jumladan, xizmat ko’rsatish sohasida raqamli transformatsiya jarayoni ishlab chiqarish sohasiga qaraganda osonroq amalga oshiriladi, chunki xizmat ko’rsatish sohasida doimiy xarajatlar kamroq, tranzaksiya xarajatlari esa yuqori bo’ladi. Rivojlangan mamlakatlarda esa, raqamlashtirish va o’sish ko’rsatkichlari hamma tarmoqda deyarli bir xil muvozanatda ortib boradi. Boisi, bu mamlakatlarda tarmoqlarning ko’pchiligi raqamli texnologiyalardan foydalanadi, ularning aloqa tarmoqlariga ulanish foizlari va aqlli texnologiyalardan foydalanish ko’rsatkichi borgan sari ortib bormoqda.

Yangi O’zbekistonda tibbiy xizmatlar ko’rsatuvchi muassasalar faoliyatini raqamli texnologiyalar asosida boshqarish tizimini takomillashtirish, aholiga birlamchi tibbiy-ijtimoiy xizmatlar ko’rsatishni sifatli ta’minlashga alohida e’tibor qaratilmoqda.

«Raqamli o’zbekiston-2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to’g’risida O’zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, «Raqamli o’zbekiston-2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish Chora-tadbirlari to’g’risida mamlakatimizda raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, barcha tarmoqlar va sohalarda, eng avvalo, davlat boshqaruvi, ta’lim, sog’liqni saqlash va qishloq xo’jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo’yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda¹. Hozirgi vaqtda sog’liqni saqlashning keng ko’lamli tizimlarini, yaxlit

¹ <https://lex.uz/ru/docs/-5030957?ONDATE=06.10.2020>

korporativ tuzilmalar va kichik biznes kabi tibbiyot tashkilotlarini, aholiga tibbiy yordam ko'rsatishning biotibbiyot tizimlari va ilg'or texnologiyalarini rivojlantirishni boshqarish yangi bosqichlarga ko'tarilmoqda. Jamiyatning kuchlari rivojlanishning ustuvor yo'nalishlarida, uning farovonligi, hayot davomiyligi va sifatini yaxshilash muhim ahamiyatga ega. Aholini sog'lom, faol, to'laqonli hayotning davomiyligini oshirish uchun, mamlakatimiz tibbiy xizmatlar tizimi, poliklinika va shifoxonalar, klinikalar shuningdek, tibbiy xizmatlar tashkilotlarining rivoji va tibbiy xizmatlar sifati yaxshi tashkil etilishi kerak. Buning uchun, tibbiy xizmatlari ko'rsatish korxonalarini xarajatlarini hisobga olish va hisobot yagona tizimini yaratishdan boshlash kerak, bu haqiqatan ham pulning qayerga sarflanayotganini va hisob-kitoblarni tushunishga imkon beradi. Tibbiy xizmatlarning real qiymatidan va tibbiyot muassasalarining haqiqiy xarajatlaridan kelib chiqqan holda amalga oshirilishi lozim. Bugungi kunda tibbiy xizmatlarni malakali va sifatli amalga oshirish, xizmat ko'rsatadigan tibbiy xizmatlar muassasalari, asosan budjet poliklinikalari, klinikalar, shifoxonalar, savdo tibbiyot markazlari oldida raqamlashtirishni kechiktirilishi kabi zarur bo'lgan muammolar yuzaga kelmoqda. Raqamli transformatsiya jarayoni, telemeditsina, "onlayn" murojaatlar, tibbiy xizmatlar muassasalarini raqamlashtirish bilan bog'liq.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-iyuldagi PF-6035 sonli "Koronavirus pandemiyasini yumshatish, aholining sanitariya-epidemiologik osoyishtaligi va salomatligini saqlash tizimini tubdan takomillashtirish choratadbirlari to'g'risida"gi farmoni, 2020-yil 12-noyabrdagi PQ-4891 sonli "Tibbiy profilaktika ishlari samaradorligini yanada oshirish orqali jamoat salomatligini ta'minlashga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida", 2021-yil 23-fevraldagi PQ-5000-sonli "Sog'liqni saqlash sohasida raqamlashtirish ishlarini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida", 2018-yil 7-dekabrdagi "O'zbekiston Respublikasi tibbiy xizmatlar tizimini tubdan takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5590-sonli farmonlari, shuningdek sohaga oid boshqa qonun hujjatlarini yanada takomillashtirish, ijrosini ta'minlashga muayyan darajada xizmat qiladi².

Ta'lim jarayonini raqamli transformatsiyasining ahamiyati global o'tish jarayonlari bilan raqamli iqtisodiyot va raqamli jamiyatga bog'liq. Bu istiqbollar qanday bo'lishini asosan ta'lim belgilaydi. Ta'limning raqamli transformatsiyasi konseptsiyasi turli pozitsiyalardagi bir qator mualliflar tomonidan tadqiq qilinmoqda.

Ta'lim muhitining asosiy tarkibiy qismlari, shubhasiz, hozirgi davrda raqamli axborot ta'lim muhitini shakllantirish va uni umumta'lim tizimiga integratsiyalash jarayonida elektron ta'lim tizimini rivojlantirish jarayonida muhim ahamiyatga ega. O'quvchiga yo'naltirilgan ta'lim –ta'lim muhitini shakllantirishda va raqamli axborot ta'lim muhitini shakllantirishda muhim jihatdir. Bu o'quvchining shaxsiy qobiliyatlarini, bilish va obyektiv faoliyat subyektini sifatida aniqlash asosida o'quvchi shaxsining rivojlanishi yoki o'zini-o'zi rivojlanishini ta'minlaydi. Bu esa o'z navbatida har kimning o'z faoliyatini tanlash huquqiga ega bo'lishiga asoslanadi.

² www.lex.uz

Elektron ta'lim muhiti -ta'limning muqobil shakllarini o'rganish orqali rivojlanishning o'ziga xos yo'nalishi hisoblanadi. Raqamli transformatsiya – bu shunchaki ta'lim islohoti emas. Bu ta'limning barcha darajalariga ta'sir qiluvchi ko'p yillik faoliyat dasturidir. Xizmat ko'rsatish va moddiy ishlab chiqarishda bo'lgani kabi, ta'limni raqamli o'zgartirish bo'yicha ishlar ham dasturni amalga oshirishning barcha bosqichlarida natijaga yo'naltirilgan bo'lishi, ham ta'lim muassasalari ishining sifatini oshirishga ko'mak berishi kerak.

Raqamli texnologiyalar talabalarning ta'lim sifatini tubdan yaxshilashga, ularda barcha zarur qobiliyatlarni shakllantirishga, mavjud barcha raqamli vositalar, materiallar va xizmatlardan faol (ongli va ijodiy) foydalanish qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi. Ta'lim muassasalarining raqamli transformatsiyasining asosi raqamli texnologiyalarni joriy etish va ulardan foydalanish eng samarali bo'lgan ta'lim jarayonini shaxsiylashtirilgan tashkil etishga o'tishdir. Ta'lim tashkilotlari ishini o'zgartirish ta'limning raqamli transformatsiyasi bo'yicha me'yoriy-huquqiy bazani o'zgartirishni talab qiladi.

Raqamli transformatsiya endi texnologiya hisobiga emas, balki nomoddiy aktivlarni ko'paytirish, inson salohiyatini rivojlantirish, xodimlarning raqamli vakolatlarini oshirish, raqamli madaniyat va to'g'ri tashkil etish orqali amalga oshirilmoqda. Ta'limni raqamlashtirish muvaffaqiyatining asosiy omili nafaqat moliyaviy resurslar, balki raqamli transformatsiyani amalga oshirish strategiyasini ishlab chiqishdir. Shunday qilib, muvaffaqiyat ta'lim muassasasida raqamli transformatsiyani o'z vaqtida rasmiylashtirish bilan belgilanadi. Raqamlashtirishning to'liq siklini amalga oshirishning muvaffaqiyati strategiyani to'g'ri aniqlash va raqamli transformatsiya yo'nalishiga bog'liq. Ushbu bosqichdagi asosiy vazifa raqamlashtirish uchun yuqori salohiyatga ega faoliyat sohalarini aniqlashdir. Raqamlashtirishni rasmiylashtirish raqamli etuklikni aniqlashning bir qismi sifatida tayyorgarlik bosqichiga kiritilgan va juda muhim jarayondir.

Xizmat ko'rsatish sohasida mehnat bozorining tuzilishi ham o'zgarib bormoqda, ayrim kasblarning yo'qolib borishi va yangi kasblarning paydo bo'lishi bashorat qilinmoqda. Raqamli xizmat ko'rsatish iqtisodiyotida ishlash uchun yangi kognitiv, ijtimoiy xulq-atvor va raqamli ko'nikmalar talab qilinadi, ular raqamli iqtisodiyotda ishlashga qodir kadrlarni tayyorlash jarayonida shakllanishi lozim. Raqamli iqtisodiyot katta hajmdagi axborotni qayta ishlashga asoslanganligi sababli, xodimlarning raqamli kompetensiyalari, xavfsizligi, ishonchliligi, katta hajmdagi axborotni uzoq muddat saqlashi alohida ahamiyat kasb yetadi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-iyuldagi PF-6035 sonli farmoni

2. Parpieva Malika Muxamadjonovna. O'zbekiston iqtisodiyotini raqamlashtirish sharoitida “elektron tibbiy xizmatlar” tizimining rivojlantirish istiqbollari. “Raqamli iqtisodiyot” ilmiy-elektron jurnali maxsus soni

3. Parpieva Malika Muxamadjonovna. “Raqamli iqtisodiyot va tibbiy xizmatlarda raqamli texnologiyalardan foydalanishning xususiyatlari” Marketing jurnali 2024-yil, nayabr. №9-son.

4. <https://lex.uz/ru/docs/-5030957?ONDATE=06.10.2020>

5. www.lex.uz

TA'LIM TASHKILOTNING RAQAMLASHTIRISH ASOSIDA SAMARADORLIKNI BAHOLASH USHLUBLARI VA ULARNING QIYOSIY TAHLILI

Pulatov Izzatilla Qudratillaevich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti,
“Raqamli iqtisodiyot” kafedrasi mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu tezisda tashkilotlarni raqamlashtirish jarayonida samaradorlikni baholash ushlublari va ularning qiyosiy tahlili ko‘rib chiqiladi. Ayniqsa, COVID-19 pandemiyasi sharoitida masofaviy ishlashga o‘tish zarurati raqamlashtirishning muhimligini yaqqol ko‘rsatdi. Tadqiqotning asosiy maqsadi moddiy-texnik qurilmalarni (uskunalarni) ro‘yxatga olish va boshqarishning mavjud elektron tizimlarini tahlil qilish, respublika tashkilotlarida sog‘lom raqobat muhitini yaratish hamda ularni xalqaro andozalarga mos ravishda rivojlantirish bo‘yicha takliflar berishdan iborat. Ishda InvGate, Freshservice, Device42 kabi xalqaro aktivlarni boshqarish tizimlari qiyosiy o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: Raqamlashtirish, samaradorlikni baholash, moddiy-texnik baza, aktivlarni boshqarish, elektron tizim, InvGate, Device42.

Jahon iqtisodiyotining rivoji va ijtimoiy sohalar taraqqiyoti tobora raqamli texnologiyalarga asoslanib borishi sharoitida oliy ta’lim tizimi, jumladan unda xizmat ko‘rsatuvchi muassasalarning iqtisodiy faoliyati samaradorligini oshirish sohaning bir vaqtda ham iqtisodiy va ijtimoiy ahamiyatliligiga ko‘ra tobora muhim ahamiyat kasb etib bormoqda. Shu jihatdan aksariyat davlatlarda u yoki bu darajada oliy ta’lim sarflarini moliyalashtirish davlat moliyasi hisobidan amalga oshirilmoqda. “Skandinaviya yarimoroli va kontinental Yevropa davlatlarida davlat oliy ta’lim sarflarini 90 foizgacha moliyalashtirsa, AQSh va Yaponiya kabi davlatlarda ushbu ko‘rsatkich 30 foizga qadar natijaviylikni tashkil etadi”. Bugungi kunda jahon iqtisodiyotining raqamli va sun’iy intellekt texnologiyalariga ko‘ra ustuvor rivojlanishi sharoitida istiqbol maqsadlaridan kelib chiqqan holda oliy ta’lim tizimida xizmat ko‘rsatuvchi muassasalarning iqtisodiy faoliyati samaradorligini oshirishga dolzarb muammolardan biri sifatida qaralmoqda.

Hozirgi kunda raqamlashtirish tashkilotlarning ta’lim, tibbiyot sohasida, xususan, universitetlarning moddiy-texnik bazasini boshqarish va samaradorlikni oshirishda muhim omil sifatida qaralmoqda. Ayniqsa bu jarayon COVID -19 pandemiyasida aniq sezildi. Chunki texnik vositalarni xodimlar tashkilotdan olib chiqib uyda ishlashlariga to‘g‘ri keldi va buni nazorat qilishda tizimli raqamlashtirish

kerakligi yaqqol ko`rindi. Lekin bunday holatlar boshqa sohalarda ham sezildi. Keyin ayrim yo`nalishlarda jarayon juda tezlashib jadal rivojlandi.

Bugun shuddat bilan rivojlanib borayotgan dunyoda qurilmalarni nazoratga olish raqamlashgan qurilma kapitallarga ehtiyoj va uni rivojlantirish asosiy maqsadlardan biri bo`lib qolmoqda. Raqamli qurilmalar jahon darajadagi tashkilotlarni o`z ichiga olgan raqobatbardosh va moslashuvchan tizimga asoslangan. Moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish maqsadi respublikamiz tashkilot tizimida sog`lom raqobat muhitini paydo qilib, tashkilot uchun xalqaro talablarga moslashuvchan buzilmagan qurilmalarni foydalanishga tayyor saqlashda bosh mezon vazifasini bajarishdir.

Amaldagi moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi tashkilotlarning raqamli ko`rsatkichlari bo`yicha miqdoriy ma`lumotlarga asoslangan bo`lib, moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olishda ishtirok etuvchi tashkilotlarning asosiy faoliyatini to`liq qamrab oladi. Moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi respublikamizda faoliyat yuritayotgan tashkilotlarni xalqaro andozalarga mos ravishda yuksaltirish va buzilmagan qurilmalarni foydalanishga tayyor turish muhitini yaratishga zamin bo`lib xizmat qiladi.

Eng muhimi, mahalliy tashkilotlar faoliyatining moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi kelgusida ularning xalqaro maydonda o`z o`rnini egallashi uchundoimiy harakatda bo`lish uchun sabab bo`ladi.

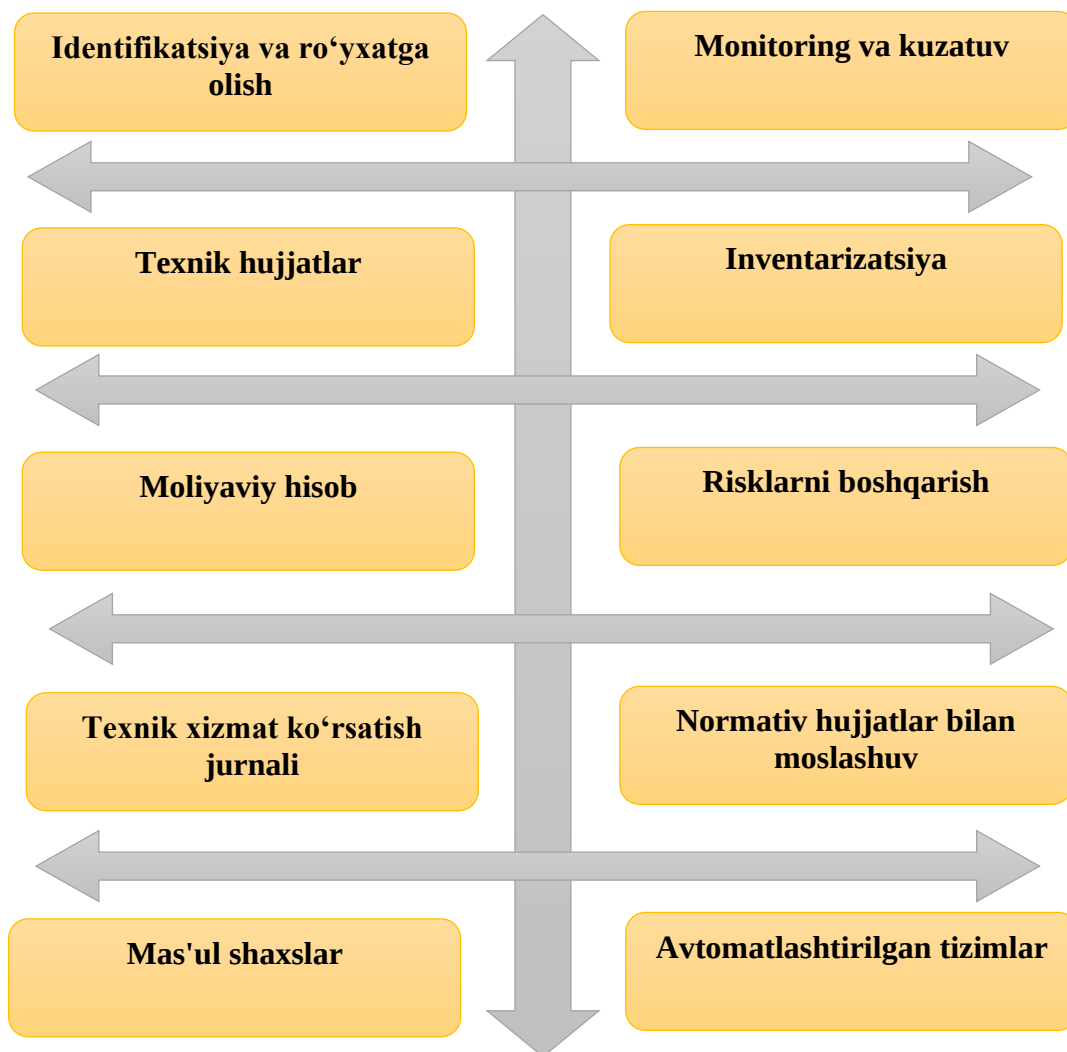
Bugungi kunda moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish electron tizimini yaratish bozorida tashkilotlar raqobat bardoshligini oshirishda va baholashda tashkilotlarning "milliy moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi" asosiy moddiy boyliklaridan biri hisoblanadi. Sababi, tashkilotlarning xodimlari ma`lumotlarni oson kiritishi uchun raqobatlashadi va moddiy boylik ba`zalari yuqoriligini ko`rsatuvchi electron tizimi yaratish uchun kurashadilar.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, aytish kumkinki, turli o`zgarishlar va tashqi ta`sirlar sharoitida tashkilotlarni moddiy – texnikalar ro`yhatini raqamlashtirish asosida samaradorlikni baholash orqali mazkur soha faoliyatini doimiy tahlil etib boorish maqsadga muvofiq, bu borada quydagilarni tadqiq etdik:

Hozirgi kunda jahondagi, hususan MDH davlatlarida tashkilotlar jahon iqtisodiyoti talablariga javob berish zaruriyati bilan bog`liq holda tashkilotlar moddiy va tarkibiy o`zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Bunda tashkilotlar tarkibiy o`zgarishlar sodir bo`lganda moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi oddiy usulda ma`lumotlarni kiritishga yordam beradigan aniq electron tizim bilan qurollanishi kerak.

Alohida tashkilotlarning moddiy – texnik qurilmalarning muhim ko`rsatkichi va mamlakat moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi rivojlanish darajasi ko`rsatkichi bo`lib, xalqaro moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi xisoblanadi.

Eng taniqli moddiy - texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tizimi tarkibiga ya`ni uskununa aktivlarini boshqarish tizmi InvGate aktivlarini boshqarish, Freshservice, Device42, FlexeraOne platforma tizimlari kiradi.



1-rasm. Moddiy – texnik qurilmalarni ro`yhatga olish tarkibiy elementlari¹.

Tashkilotlar qurilmalarni ya`ni uskunalarni ro`yhatga olishni to`liq qamrab olib va nazoratini qilish tarkibiy elementlari quydagilardan iborat. (1-rasm)

Demak, qurilmalarni boshqarish tizimida raqamli texnologiyalar asosida qurilmalarni ro`yhatga olishda deyarli barcha sohalarida tobora ko`proq qo`llanilmoqda.

Raqamlashtirilgan tizim sohasida jarayonlarni tashkil etish, rejalashtirish va foydalanuvchiga yetkaziz o`zgartirildi. Qurilma vositalarini tarqatuvchilari tomonidan ma`lumotlarni to`plash jarayonida hosil bo`lgan vazifaning bajarilishi yoki hodisalar, real vaqt rejimida kuzatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabyotlar ro`yhati

1. Muallif tomonidan ishlab chiqilgan sxema va tahlillar asosida.
2. InvGate Asset Management rasmiy sayti: invgate.com/asset-management
3. Freshservice platformasi rasmiy materiallari: freshworks.com/freshservice/itam/
4. Device42 rasmiy sayti: <https://www.device42.com/>

¹ Muallif tamonidan ishlab chiqilgan

5. Flexera One rasmiy materiallari: www.flexera.com/products/flexera-one
6. UNDP. Speeding up digital transformation to tackle COVID-19 in Uzbekistan, 2020.
7. Khamidova et al. The impact of innovation and digitalization on higher education in Uzbekistan // De Gruyter, 2023.
8. OECD. Digital Skills for Private Sector Competitiveness in Uzbekistan, 2023.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ КРЕДИТНОГО РИСКА В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ НА ОСНОВЕ ТРАНЗАКЦИОННОЙ МОДЕЛИ БЛОКЧЕЙН

Рахимбердиев Қувончбек Бахтироёвич
Ташкентский государственный экономический университет
Доцент кафедры эконометрики

Аллаяров Пиратдин Атабаевич
Ташкентский государственный экономический университет
Профессор кафедры эконометрики

В настоящее время в мире предложено несколько теоретических основ использования технологии блокчейн и построения её архитектуры. Мы также предложили модели кредитного скоринга, основанные на линейной регрессии, методах Монжа-Канторовича и байесовских методах оценки заёмщиков с целью снижения кредитного риска и повышения его экономической эффективности в системах кредитования. Доказана осуществимость и эффективность оценки заёмщиков и процесса кредитования с использованием этих моделей. В случае принятия решения о выдаче кредита с использованием этих систем и на основе критериев оценки, между банковско-кредитной организацией и клиентами осуществляется финансовая операция. Эта финансовая операция называется транзакцией. В данном разделе данного научного исследования рассматриваются основные механизмы блокчейна для безопасного и быстрого осуществления транзакционных процессов и процессов формирования транзакций, а также их эффективные модели. Теперь, исходя из определения блокчейна, мы можем представить его математическое представление.

Определение 1. Блокчейном называется цепочка блоков B_n , $n \in N$, в которой каждый блок $B_n = (H_n, TX_n)$ содержит транзакции и значение заголовка предыдущего блока. Заголовок блока блокчейна записывается в виде (1).

$$H_n = (v_n, H(H_{n-1}), MerklRoot(TX_n), TimeStamp(t), b_n, Nonce_t) \quad (1)$$

где $v_n \in \mathbb{N}_4$ - версия блока;

$H(H_{n-1}) \in \mathbb{N}_{32}$ - хеш-значение заголовка предыдущего блока B_{n-1} (или хеш блока);

$\text{MerkleRoot}(TX_n) \in \mathbb{N}_{32}$ - значение дерева Меркла, формируемого на основе всех транзакций, сохранённых в блоке;

$\text{TimeStamp}(t) \in \mathbb{N}_4$ - временная метка, то есть время создания блока;

данное время может задаваться в определённых форматах, при этом $t \in \mathbb{R}_+$;

$b_n \in \mathbb{N}_4$ - биты, то есть двоичное представление целевого значения (target), характеризующее сложность майнинга;

$N_t \in \mathbb{N}_4$ - Nonce, натуральное число, используемое в момент времени t при вычислении целевого значения (target), $r \downarrow$ ём его значение $N_t = \overline{1, n}, n \in \mathbb{N}$.

Уравнение (1) описывает процесс вычисления заголовка блока блокчейна. Эта математическая модель блока представляет собой отдельный блок блокчейна консорциума, предоставляющего займы, показанного на рисунке 1. Архитектура блокчейна представлена ниже (рисунок 2).

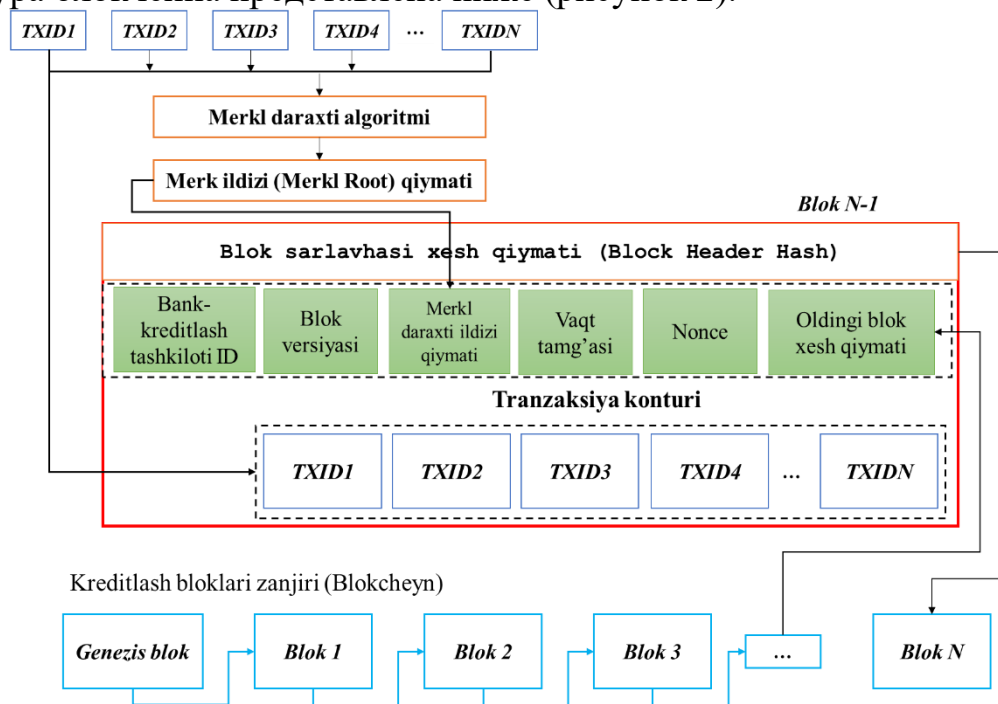


Рисунок 1. Архитектура блокчейна для кредитования коммерческих банков

Блок - это основной строительный блок блокчейна, служащий контейнером для транзакций или других типов данных. Каждый блок формирует блокчейн посредством заголовка блока, который представлен транзакциями в предыдущем блоке и хеш-значением данных в (1). Архитектура блока показана на рисунке 1, а структура блока - в таблице 1.

При генерации заголовка блока блокчейна (BlockHeader) используются первые 6 параметров, перечисленных в таблице 1. Их тип данных указывается как uint32.

Заключение. В условиях цифровой трансформации финансового сектора проблема управления кредитными рисками коммерческих банков приобретает особую актуальность. Проведённое исследование показало, что внедрение технологии блокчейн в процессы кредитования позволяет существенно повысить прозрачность, надёжность и устойчивость банковских операций, а также снизить уровень кредитных рисков.

Таблица 1

Структура блоков блокчейна для кредитования

Длина поля	Имена	Тип информации	Примечание
$N_4(4)$	v_n -version	int32	версия блока
$N_{32}(32)$	$H(H_{n-1})$ -prev_block		хеш-значение предыдущего блока
$N_{32}(32)$	$MerkRoot(TX_n)$ -merkle_root		значение корня Меркла
$N_4(4)$	$TimeStamp(t)$ -timestamp	uint32	дата и время создания блока
$N_4(4)$	b_n - bits	uint32	сложность майнинга
$N_4(4)$	N_t - nonce	uint32	последовательность натуральных чисел
$N_4(4)$	TX_n - txn_count	var_int	количество транзакций в блоке
	txns	tx[]	транзакции в блоке

Использование блокчейн-технологии обеспечивает неизменяемость и достоверность данных о заёмщиках, кредитных операциях и транзакциях, что минимизирует информационную асимметрию между участниками кредитного процесса. Интеграция блокчейна с эконометрическими и интеллектуальными моделями кредитного скоринга, основанными на линейной регрессии, методе Монжа–Канторовича и байесовских подходах, повышает точность оценки платёжеспособности заёмщиков и снижает вероятность дефолта.

Результаты исследования подтверждают, что децентрализованная архитектура блокчейна способствует сокращению операционных издержек, снижению рисков мошенничества и повышению эффективности принятия кредитных решений. Кроме того, автоматизация кредитных операций с использованием смарт-контрактов позволяет исключить субъективные факторы, повысить скорость обработки заявок и обеспечить строгое соблюдение условий кредитных соглашений.

Таким образом, блокчейн-технология выступает как эффективный инструмент цифрового управления кредитными рисками и может рассматриваться в качестве ключевого элемента современной банковской инфраструктуры.

1. Внедрение блокчейн-платформ в кредитные процессы коммерческих банков. Рекомендуется поэтапное внедрение блокчейн-решений в системы кредитования с целью обеспечения прозрачности кредитных операций и повышения доверия между банками и заёмщиками.

2. Интеграция блокчейна с моделями кредитного скоринга. Целесообразно использовать блокчейн в сочетании с эконометрическими и байесовскими моделями оценки кредитоспособности для повышения точности прогнозирования кредитных рисков.

3. Применение смарт-контрактов в кредитовании. Рекомендуется внедрение смарт-контрактов для автоматического исполнения условий

кредитных договоров, контроля сроков платежей и применения санкций при нарушении обязательств.

Литература

1. Тапскотт Д., Тапскотт А. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией. – М.: Эксмо, 2018. – 448 с.
2. Нариньяни А. С., Шемякин А. В. Применение технологии блокчейн в банковской сфере и управлении рисками // Финансы и кредит. – 2020. – № 6. – С. 134–146.
3. Кузнецов А. В. Блокчейн как инструмент снижения операционных и кредитных рисков в коммерческих банках // Банковское дело. – 2021. – № 4. – С. 52–58.
4. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2015. – 152 p.

BAYES TEOREMASI ASOSIDA TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI ANIQLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

Raximberdiyev Quvonchbek Baxtiroyovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
Ekonometrika kafedrasasi dotsenti

O'zbekiston Respublikasi Markaziy Banki muammoli kreditlar (NPL) ma'lumotlariga ko'ra, AT "Xalq Banki" banki tomonidan 2024-yil 1-yanvardagi holatiga ko'ra 24 549 ta kredit ajratilgan bo'lib shundan 1 855 tasi, ya'ni 7,5 foizi muammoli kreditlar ekanligi aniqlangan. Tijorat banklari va kreditlash tashkilotlari an'anaviy yoki masofaviy kreditlash jarayonini amalga oshiradi.

Kreditlash jarayoni amalga oshirilganidan so'ng mijozlarga belgilangan muddatlarda kredit mablag'larini qaytarish to'g'risida kredit jadvali taqdim etiladi. Kredit jadvalida belgilangan muddatda kredit to'lovlarini amalga oshirish hamda har bir kechiktirilgan kunlar uchun qo'shimcha foizli jarimalar shartnomada keltirilgan tartibda amalga oshiriladi. Ushbu holatlarda mijozlarning belgilangan muddatlarda yoki umum kreditni qaytarmaslik xavfi ehtimoligini baholash masalasi kelib chiqadi. Ushbu masalani hal qilishda, Mashinani o'qitishga (Machine Learning) asoslangan intellektual tizimlarga foydalangan holda UzBCS va boshqa kreditlash platformalari uchun kreditlash jarayonini tahlil qilish va baholashning kredit skoring modeli ishlab chiqish lozim.

Baholash natijalari shartlarga asoslangan holda agar kredit oluvchilar bahosi $y = 0$ bo'lsa, yaxshi (Good), aks holda $y = 1$ bo'lsa "yomon" (Bad) deb ataladi. Agar $P(\text{Bad} | x)$ shartli ehtimolliklar ma'lum bo'lsa, kredit berish bo'yicha ortimal qaror qabul qilish jarayoni ancha soddalashadi. Mayli, $A(1)$ tenglamada taklif etilgan – kredit skoring modeli bo'lsin. $S_A(x)$ ball funksiyasining qiymatini bazi bir S_A tasodifiy qiymatini realizatsiyasi sifatida ko'rib chiqish mumkin. Berilgan y uchun

shartli prognoz S_A ehtimollik zichligini $f(S_A|y)$ bilan va $v(S_A)$ ball funksiyasi qiymati S_A ga teng bo'lish ehtimolini belgilaymiz. Mazkur intellektual usullar samaradorligi AUC ROC xatoligi qiyosiy tahlil qilindi. Natijada, Bayes tarmog'i, Naiv bayes klassifikator va chiziqli dasturlash masalasiga asoslangan mashinani o'qitish modellari xatoliklari bahosi mos ravishta 5,6, 7,8 hamda 11,9 ekanligi aniqlandi. Shu boisdan, kredit oluvchilarning kreditni qaytarmaslik xavfini baholashda, bayes tarmog'i va chiziqli dasturlash masalalariga asoslangan kredit skoring modeli shakllantirishimiz lozim. Chiziqli dasturlash masalalari Monge¹ va Kantorovich²ning bir biriga yaqin bo'lgan muammosidan kelib chiqadi. UzBCS blokcheyn kreditlash platformasi uchun mijozlarning kreditni qaytarmaslik xavfini baholashning kredit skoring modelini quyidagicha quramiz:

Faraz qilaylik, UzBCS platformasi orqali bank-kreditlash tashkilotlari (1) kredit skoring modelidan foydalanib, ularning kreditga layoqatli ekanligini baholaydi va kredit berish to'g'risida qaror qabul qiladi. Bank mijoz haqidagi ma'lumotlarni, uning o'zidan, kredit tarixi byurosi va boshqa ishonchli tashkilotlardan olishi mumkin. Bizning holimizda kredit oluvchining (1-Ilova, 1-jadval) keltirilgan ma'lumotlardan foydalanamiz hamda mijozlarni ma'lum xususiyatlar bo'yicha guruhlaymiz. Keyinchalik, bayes va chiziqli dasturlash usullariga asoslangan intellektual modeldan foydalangan holda har bir guruhga tegishli mijozlarning kreditni qaytarish ehtimolini aniqlashimiz mumkin.

Dastlab, bank-kreditlash jarayoning (Ω, F, P) -ehtimollik fazosini kiritamiz, bunda, $\omega \in \Omega$ - bank-kreditlash tashkiloti mijozlarini anglatadi. Shuningdek, 1-Ilova, 1-jadval) ko'ra, har bir mijoz ijtimoiy xususiyatlarga ega bo'lib, $B = \{B_i\}_{i=1}^n$, $B \in \Omega$ to'plamini shakllantiradi va ular uchun (25) munosabatlar o'rinli:

$$\bigcup_{i=1}^n B_i = \Omega, B_i \cap B_j = \emptyset, \forall i \neq j, P(B_i) > 0, \forall i, \sum_{i=1}^n P(B_i) = 1 \quad (2)$$

bunda, kredit oluvchilar xususiyatlariga ko'ra, $\{B_i\}_{i=1}^n$ guruhlariga ajratiladi.

Endi, $X_{i,j}, Y_j$ tasosifiy o'zgaruvchilarni kiritib olamiz, bunda, Y_j - j-guruhdagi

$$\text{mijozlar soni, } X_{i,j} = \begin{cases} X_{1,j} - j - \text{guruxdagi kreditni qaytargan mijozlar soni} \\ X_{2,j} - j - \text{guruxdagi kreditni qaytmagan mijozlar soni} \end{cases}$$

Yuqoridagi (2.12) munosabatlar va belgilashlardan foydalangan holda, $P(X_{i,j}, Y_j)$ umulashgan empirik ehtimollik taqsimotini shakllantiramiz. Keyinchalik, Bayes formulasi va shartli ehtimollik ta'rifidan kelib chiqqan holda quyidagilarni yozishimiz mumkin:

$$P(X_{i,j}, Y_j) = P(X_{i,j} | Y_j) P(Y_j) \quad (3)$$

$$\text{bunda, } P(Y_j) = \sum_{i=1}^2 P(X_{i,j}, Y_j).$$

¹ mathworld.wolfram.com/MongesProblem.html

² Haïm Brezis, Remarks on the Monge–Kantorovich problem in the discrete setting, Comptes Rendus Mathematique Vol. 356, Issue 2, February 2018, Pages 207-213

Endi, (2.13) dagi $P(X_{i,j} | Y_j)$ ifodasini, $P(Y_j)$ ifodasidan foydalangan holda almashtiramiz natijada, empirik ehtimollik taqsimotini quyidagicha:

$$P(X_{i,j} | Y_j) = \frac{P(X_{i,j}, Y_j)}{\sum_{i=1}^2 P(X_{i,j}, Y_j)} \quad (4)$$

(2.14) tenglama kredit oluvchilarning j – to‘plamdagi bahosini anglatadi. Ushbu baho kredit oluvchilarning “yaxshi” yoki “muammoli” ekanligini tavsiflaydi.

Yuqorida keltirilgan, (2.12), (2.13) va (2.14) tenglamalardan foydalangan holda Bayes formulasi asosida takomillashtirilgan Monge-Kantorovich muammosiga asoslangan Kredit skoring modelini ishlab chiqamiz. Ushbu modelni ishlab chiqishda, O‘zbekiston Respublikasi AT Xalq bankining 2022 – 2023 – yillar davomida ajratilgan 1440 ta kredit qaydlaridan foydalanilgan bo‘lib, ushbu ma’lumotlar va o‘zgaruvchilar quyidagicha gipotezalar qanoatlantirilishi lozim:

a. Erklilik gipotezasi bo‘yicha ma’lumotlarning qisqacha statistik tahlili. Ushbu gipotezani tekshirish uchun biz Spearmanning daraja testidan foydalaniladi. Bunda, test natijalarini baholash mezonning statistik koeffitsienti daraja korrelyatsiyasi bo‘lib, hisoblash natijalari va uning tahlili quyidagicha: Ma’lumotlarning ahamiyatlilik darajasi $\alpha = 0.05$, $t_{0.05} = 1.948956$, kritik chegarasi $t_{0.05}(n) = 0.061891$, korrelyatsiya koeffitsienti $\rho = -0.00893$ bo‘lib, test statistikasi natijasi uning kritik chegarasiga kirmaydi va shu boisdan, biz mustaqillik gipotezasini 0,05 ahamiyatlilik darajasida qabul qilishimiz mumkin (Hisoblashlar **XLSTAT** dasturiy paketidan foydalangan holda amalga oshirildi).

b. Bir jinslilik gipotezasi. Ushbu gipotezani tekshirishda Kolmogorov-Smirnov mezonidan foydalanamiz. Ahamiyatlilik darajasi 0,05 bo‘lganda, hisoblashlar natijasida (Hisoblashlar **XLSTAT** dasturiy paketidan foydalangan holda amalga oshirildi) $\lambda_{0.05} = 1.294899$ ekanligi kelib chiqadi. Bunda, bir jinslilik gipotezasini 0,05 ahamiyatlilik darajasida qabul qilishimiz mumkin.

c. Teng taqsimlanganlik gipotezasi. Dastlab ushbu gipotezani tuzishimiz lozim. Bunda, bizga $F_{\xi}(x)$ taqsimot funksiya, $T(\xi)$ noma’lum taqsimot va $X = (X_1, \dots, X_n)$ tanlanma berilgan bo‘lsin. Ushbu holatda, $[0; 0,05]$ oraliqda taqsimot funksiyalar uchun $F_{\xi}(x) = F(x)$ tenglik bajarilishini tekshirish lozim va taqsimot funksiyasi sharti o‘rinli.

Shu boisdan, ushbu modelda, (1-Ilova, 1-jadval) keltirilgan kredit oluvchilarning ijtimoiy xususiyatlari asoslangan holda tahlil qilingan AT Xalq Banki va AT MikrocreditBank mijozlarining 1440 ta ma’lumotlarni 60 ta guruhlariga ajratamiz va har bir mijoz guruhlarini (2.14) ko‘ra ikkita (X, Y) ajratamiz. $P(X_1) = 0.692361$, $P(X_2) = 0.307639$. X_1 - yaxshi kreditlar ulushi, X_2 - muammoli kreditlar ulushi. Endi, $p_{i,j}$ umumiy taqsimot modeli quyidagicha keltiramiz:

$$F = (X_{11} - Y_1)p_{11} + (X_{12} - Y_2)p_{12} + (X_{13} - Y_3)p_{13} + \dots + (X_{160} - Y_{60})p_{160} + (X_{21} - Y_1)p_{21} + (X_{22} - Y_2)p_{22} + (X_{23} - Y_3)p_{23} + \dots + (X_{260} - Y_{60})p_{260} \rightarrow \min \quad (5)$$

$$0 \leq p_{i,j} \leq 1 \quad (6)$$

$$p_{11} + p_{12} + p_{13} + \dots + p_{1,60} + p_{21} + p_{22} + p_{23} + \dots + p_{2,60} = 1 \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^2 p_{i1} + p_{i2} + p_{i3} + \dots + p_{i,60} = P(Y_j), j = 1, \dots, 60 \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^{60} p_{i,j} = P(X_i), i = 1, 2 \quad (9)$$

Bunda, $h(x, y)$ xarajat funksiyasi sifatida $X_{i,j}$ va Y_j uchun $h(X_{i,j}, Y_j) = |X_{i,j} - Y_j|$ ushbu munosabat o‘rinli bo‘ladi. Shunday qilib, (5)-(9) tenglamalarda qo‘shma taqsimotni aniqlash muammosini transport masalasiga olib keldik. Ushbu transport masalasini yechish orqali muammoning optimal yechimlarini aniqlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rakhimberdiev Kuvonchbek, Juraev G., Mathematical Modeling of Credit Scoring System Based on the Monge-Kantorovich Problem, 2022 IEEE International IoT, Electronics and Mechatronics Conference, IEMTRONICS 2022, pp. 305-310 Proceedings. Canada, Toronto 2022,
2. Симушкин С.В., Пушкин Л.Н. Задачи по теории вероятностей, Учеб. Пособие, — Казань: Казан.ун-т, 2011. — 223 с.,
3. Mudretsova E. K. «Degree work on the topic: Evaluation of customer ratings based on a mathematical model of scoring» – M.: MIEM, 2013, 81 pp.,
4. Rachev S.T. «The Monge-Kantorovich problem on the displacement of masses and its application in stochastics» // Theory of Probability and its Applications, 29: 4 (1984), 625-653.

SANOAT KORXONALARINING RIVOJLANISH JARAYONIDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING O‘RNI

Saitkamolov Muxammadxo‘ja Sobirxo‘ja o‘g‘li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKTSIM” fakulteti dekani i.f.d., dotsent

Sadriddinova Xilolaxon Raxmatullayevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, mustaqil tadqiqotchi

Annotatsiya: Mazkur tezisda sanoat korxonalarining rivojlanish jarayonida raqamli iqtisodiyotning o‘rni keng yoritilgan. Xorijiy ilmiy manbalarga tayanilgan holda IoT, Big Data, sun‘iy intellekt, avtomatlashtirish, robototexnika va raqamli boshqaruv tizimlarining sanoat samaradorligiga ta‘siri tahlil qilingan. Shuningdek, raqamli iqtisodiyotning ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, innovatsiyalarni rivojlantirish va global raqobatbardoshlikni oshirishdagi funksiyalari ko‘rsatib

o'tilgan. Tadqiqot sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etishning strategik ahamiyatga ega ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, IoT, Big Data, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish, robototexnika, Sanoat 4.0, raqamli transformatsiya, ERP, kiberxavfsizlik.

Sanoat korxonalarining rivojlanish jarayoni bugungi kunda global tendensiyalar ta'sirida shakllanmoqda. Raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi natijasida ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida texnologik yangilanishlar yuz bermoqda. Xalqaro tashkilotlar, jumladan Jahon iqtisodiy forumi (WEF) tomonidan ta'kidlanganidek, "Sanoat 4.0" konsepsiyasi sanoatning raqobatbardoshligini belgilaydigan asosiy omilga aylandi. Shuning uchun raqamli iqtisodiyotni sanoat korxonalariga joriy etish strategik ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Raqamli iqtisodiyotni sanoat korxonalariga joriy etishning ilmiy asoslari xorijiy adabiyotlar tahlili orqali quyidagilarni ko'rsatadi:

1. Raqamli iqtisodiyot va sanoat transformatsiyasi. Raqamli iqtisodiyotning asosiy unsurlari — IoT, bulutli texnologiyalar, Big Data, AI, raqamli platformalar — ishlab chiqarishning moslashuvchanligini oshiradi (Porter & Heppelmann, 2015). Xorijiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli iqtisodiyot sanoat korxonalarining samaradorligini 20–30% ga oshirishi mumkin.

2. IoT va Big Data yordamida real vaqt monitoring. Evropa Ittifoqi tadqiqotlariga ko'ra, IoT sensorlari ishlatilgan korxonalarda uskunalar nosozligi 40% ga kamayadi, texnologik jarayonlar aniqligi oshadi, ishlab chiqarish to'xtalishlari qisqaradi. Big Data tahlili esa jarayonlarni bashorat qilishga, xatoliklarni oldindan aniqlashga xizmat qiladi (McKinsey, 2021).

3. Avtomatlashtirish va robototexnika samaradorlikni oshiradi. Xalqaro robototexnika federatsiyasi (IFR) ma'lumotlariga ko'ra: robotlar joriy qilingan sanoat korxonalarida unumdorlik 50% gacha oshadi; inson xatosi kamayadi; xavfli jarayonlarda mehnat xavfsizligi ta'minlanadi. Shuningdek, avtomatlashtirish mahsulot sifatini barqarorlashtiradi.

4. Raqamli boshqaruv tizimlari (ERP, SCM, CRM). Gartner (2022) hisobotiga ko'ra, ERP tizimlari korxona ichki boshqaruvini 35% ga samaraliroq qiladi. Resurslar sarfi, xomashyo zaxiralari, logistika va moliyaviy jarayonlar aniq hisobga olinadi.

5. Energiya tejamkorlik va resurslarni optimallashtirish. Raqamli monitoring orqali energiya sarfi 15–25% ga kamayadi (IEA, 2020). Bu ishlab chiqarish tannarxining sezilarli pasayishiga olib keladi.

6. Kiberxavfsizlik — raqamli sanoatning zarur sharti. Kaspersky Lab ma'lumotiga ko'ra, sanoat korxonalariga kiberhujumlar yiliga 50% dan ortiq ko'paymoqda. Shuning uchun korxona infratuzilmasini himoyalash muhim omil hisoblanadi.

7. Innovatsiyalar: Digital Twin, 3D-printing va AI quyidagi afzalliklarga ega:

- Digital Twin texnologiyasi ishlab chiqarish jarayonini virtual tarzda sinab ko'rish imkonini beradi.
- 3D-printerlar prototip yaratish vaqtini 70% gacha qisqartiradi.

- Sun'iy intellekt mahsulot rejasini optimallashtirishda qo'llanadi.

Xorijiy tajribalar ushbu texnologiyalar investitsiya qaytishini tezlashtirishini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot sanoat korxonalarining barqaror va innovatsion rivojlanishida asosiy omil hisoblanadi. IoT, Big Data, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish va robototexnika kabi texnologiyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, resurslar sarfini kamaytiradi, mahsulot sifatini yaxshilaydi va global raqobatbardoshlikni mustahkamlaydi. Xorijiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli transformatsiyani o'z vaqtida joriy etgan korxonalar iqtisodiy o'sishda sezilarli ustunlikka ega bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. Harvard Business Review.
2. McKinsey Global Institute. (2021). The Future of Manufacturing: Digital Transformation Report.
3. World Economic Forum (WEF). (2020). The Fourth Industrial Revolution: Industry 4.0 Report.
4. International Federation of Robotics (IFR). (2022). World Robotics Report.
5. Gartner Research. (2022). ERP Market Analysis and Forecast.
6. International Energy Agency (IEA). (2020). Digitalization and Energy Efficiency.
7. Kaspersky Lab (2023). Industrial Cybersecurity Report.
8. Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum.

FOREIGN EXPERIENCE IN INCREASING THE EFFICIENCY OF CHEMICAL INDUSTRY ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL ECONOMY

Sadriddinova Khilolakhon Rakhmatullayevna
Researcher at Muhammad al-Khwarizmi
Tashkent University of Information Technologies

Abstract: This thesis examines the foreign experience of enhancing the efficiency of chemical industry enterprises in the context of the digital economy. Developed countries — the USA, Germany, Japan, and South Korea — widely apply digital technologies such as IoT, automation, artificial intelligence, Big Data, and the “Digital Twin” system in the chemical industry. These technologies help improve production efficiency, increase safety, reduce energy consumption, and enhance product quality. Adapting such practices is essential for the modernization of Uzbekistan's chemical industry.

Keywords: digital economy, chemical industry, IoT, artificial intelligence, automation, Digital Twin, foreign experience, innovative technologies, modernization.

The digital economy is one of the key factors in modernizing industrial sectors, especially the chemical industry, which has great strategic importance. Complex technological processes, high safety requirements, energy consumption, and the need to save resources require the rapid digitalization of chemical enterprises. The advanced practices of foreign countries offer effective solutions in this direction.

The American companies “Dow Chemical” and “DuPont” use IoT sensors to monitor reactors, pressure, temperature, and chemical processes in real time. This approach has reduced accidents by 30–40%, decreased energy consumption by 15%, and improved product consistency. Artificial intelligence automatically controls product composition, reaction speed, and optimal temperature.

German chemical giants “BASF” and “Bayer” utilize the “Digital Twin” technology — a digital replica of the production process — to test entire technological operations in a virtual environment. The advantages of this practice include early detection of errors, faster development of new products, and increased safety levels. In addition, robotics is widely used, removing workers from hazardous processes.

In Japan, companies such as “Mitsui Chemicals” and “Sumitomo Chemical” have implemented fully automated chemical plants. This practice has led to the following results: human error is almost eliminated, production downtime has been reduced by 25%, and safety requirements are fully ensured by robots.

South Korean chemical companies “LG Chem” and “Lotte Chemical” use Big Data to analyze consumer markets and adjust production volumes according to changes in demand. Big Data helps in planning raw material consumption, reducing warehouse stocks, and optimizing logistics systems.

Chemical enterprises in Uzbekistan (Navoiyazot, Farg‘onaazot, and companies under Uzkimyosanoat) can adopt foreign experience during modernization: implementing IoT-based monitoring systems, applying Digital Twin technology in plant design, automating quality control with artificial intelligence, introducing smart systems to reduce energy consumption, and using robotics in hazardous processes. This will increase the competitiveness of Uzbekistan’s chemical industry, expand export potential, and strengthen technological safety.

Foreign experience shows that digital technologies significantly increase the efficiency of the chemical industry. IoT, artificial intelligence, robotics, Big Data, and Digital Twin technologies ensure safety, reduce production costs, improve quality, and support sustainable industrial development. The gradual implementation of these advanced practices is crucial for transforming Uzbekistan’s chemical industry.

References

1. OECD (2022). Digital Transformation in Chemical Industry.
2. Harvard Business Review (2021). AI and IoT in Modern Manufacturing.

3. BASF Annual Report (2023).
4. Dow Chemical Digitalization Strategy (2022).
5. MIT Technology Review (2020). Digital Twin Applications in Industry.
6. Uzkiymyosanoat. Digitalization Strategy (2023).
7. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan on the Development of the Digital Economy.
8. Khasanov B. Digital Transformation Processes in Industrial Enterprises, Tashkent, 2021.
9. Jo'rayeva M. Innovative Technologies in the Chemical Industry, 2022.

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA SUG'URTA BOZORINI TRANSFORMATSIYA QILISH: SUN'IY INTELLEKT VA MA'LUMOTLAR TAHLILI ASOSIDA BARQAROR RIVOJLANISH MEXANIZMLARI

**Saidov Farrux Faxriddinovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
"AKTSI" kafedrası katta o'qituvchisi**

Annotatsiya: Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyot sharoitida sug'urta bozorining transformatsiya jarayonlari kompleks ilmiy tahlil qilinadi hamda sun'iy intellekt va katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish texnologiyalariga asoslangan mexanizmlarning sug'urta faoliyatiga ta'siri baholanadi. Tadqiqot davomida sug'urta risklarini aniqlash, sug'urta hodisalarini baholash, firibgarlik holatlarini aniqlash va sug'urta portfelini boshqarish jarayonlarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi asoslab beriladi. Shuningdek, sug'urta xizmatlarini raqamlashtirish orqali operatsion xarajatlarni qisqartirish, xizmat ko'rsatish tezligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkoniyatlari ochib beriladi. Maqolada O'zbekiston sug'urta bozorining joriy holati tahlil qilinib, raqamli transformatsiyani jadallashtirish hamda sun'iy intellektga asoslangan yondashuvlarni joriy etish bo'yicha ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, sug'urta bozori, sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar, risklarni boshqarish, barqaror rivojlanish, yashil iqtisodiyot, raqamli transformatsiya.

Kirish. Raqamli iqtisodiyotning jadal rivojlanishi zamonaviy iqtisodiy tizimlarning barcha bo'g'inlariga, xususan moliya sektorining muhim tarkibiy qismi bo'lgan sug'urta bozoriga chuqur ta'sir ko'rsatmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyatlarining kengayishi sug'urta faoliyatining an'anaviy tashkiliy va funksional modelini tubdan qayta ko'rib chiqishni taqozo etmoqda. Bugungi kunda sug'urta kompaniyalari nafaqat moliyaviy vositachi, balki ma'lumotlarga asoslangan intellektual xizmat ko'rsatuvchi tizim sifatida faoliyat yuritishga intilmoqda.

Sug'urta bozori iqtisodiyotda risklarni qayta taqsimlash, moliyaviy barqarorlikni ta'minlash va investitsion faollikni rag'batlantirishda muhim o'rin egallaydi. Shu bilan birga, sug'urta tizimining samaradorligi ko'p jihatdan risklarni to'g'ri baholash, sug'urta hodisalarini tezkor va adolatli aniqlash hamda moliyaviy oqimlarni optimal boshqarishga bog'liqdir. An'anaviy sug'urta amaliyotida ushbu jarayonlar ko'pincha inson omiliga yuqori darajada bog'liq bo'lib, bu xatoliklar, vaqt va resurslarning ortiqcha sarflanishiga olib keladi. Natijada sug'urta xizmatlari tannarxi oshadi va iste'molchilar uchun xizmat sifati pasayadi.

Raqamli transformatsiya sharoitida sug'urta bozorida sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahliliga asoslangan yondashuvlarning joriy etilishi mazkur muammolarni hal etishning muhim vositasi sifatida namoyon bo'lmoqda. Ushbu texnologiyalar sug'urta risklarini prognozlash, sug'urta hodisalarini avtomatik aniqlash va firibgarlik holatlarini oldindan aniqlash imkonini beradi. Bundan tashqari, raqamli sug'urta xizmatlari qog'oz hujjatlar aylanishini keskin qisqartirib, resurslardan samarali foydalanish orqali yashil iqtisodiyot tamoyillarini qo'llab-quvvatlaydi.

O'zbekiston Respublikasida ham sug'urta bozorini raqamli transformatsiya qilish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Mamlakatda moliya sektorini raqamlashtirish bo'yicha qabul qilinayotgan strategik hujjatlar sug'urta faoliyatini modernizatsiya qilishni taqozo etadi. Shu nuqtai nazardan, sug'urta bozorida sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahliliga asoslangan mexanizmlarni joriy etish masalalarini ilmiy asosda tadqiq etish muhim hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi raqamli iqtisodiyot sharoitida sug'urta bozorini transformatsiya qilish jarayonlarini chuqur tahlil qilish, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar texnologiyalarining iqtisodiy samaradorligini asoslash hamda O'zbekiston sug'urta bozori misolida barqaror rivojlanishni ta'minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy xulosalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot jarayonida ilmiy bilishning umumiy va maxsus usullaridan keng foydalanildi. Xususan, tizimli yondashuv sug'urta bozorini murakkab iqtisodiy tizim sifatida tahlil qilish imkonini berdi. Taqqoslama tahlil usuli orqali an'anaviy va raqamli sug'urta mexanizmlarining afzallik va kamchiliklari o'rganildi. Shuningdek, mantiqiy umumlashtirish va abstraksiyalash usullari yordamida sun'iy intellektga asoslangan sug'urta mexanizmlarining konseptual modeli shakllantirildi.

Tadqiqotda mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, normativ-huquqiy hujjatlar, sug'urta bozoriga oid ochiq statistik ma'lumotlar tahlil qilindi. Sun'iy intellekt texnologiyalarining sug'urta faoliyatiga ta'siri asosan konseptual va iqtisodiy baholash asosida o'rganilib, ularning amaliy joriy etilishi natijasida yuzaga keladigan iqtisodiy samaradorlik sifat va miqdor jihatdan tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sug'urta bozorida sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar texnologiyalarini joriy etish bir qator ijobiy iqtisodiy natijalarga olib keladi. Avvalo, sug'urta risklarini aniqlash jarayonida algoritmlarning qo'llanilishi risklarni baholash aniqligini sezilarli darajada oshiradi. Bu esa sug'urta tariflarini adolatli belgilash, zarar ehtimolini aniq

prognozlash va sug'urta portfelini muvozanatli shakllantirish imkonini beradi (1 jadval).

Jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosidagi sug'urta modeli nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki operatsion jarayonlarni optimallashtirish, xizmat ko'rsatish tezligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi. Ayniqsa, risklarni baholash va firibgarlikni aniqlash jarayonlarida algoritmik yondashuvlarning ustunligi yaqqol namoyon bo'ladi.

1-jadval

Sug'urta faoliyatida sun'iy intellekt joriy etilishining iqtisodiy samaradorligi³

Ko'rsatkichlar	An'anaviy sug'urta modeli	Sun'iy intellektga asoslangan model
Risklarni baholash aniqligi	O'rtacha, ekspert subyektivligiga bog'liq	Yuqori, algoritmik va ma'lumotlarga asoslangan
Sug'urta hodisasini ko'rib chiqish muddati	Bir necha kun yoki hafta	Bir necha soat yoki real vaqt rejimida
Operatsion xarajatlar	Yuqori (qo'lda qayta ishlash sababli)	Past (avtomatlashtirish hisobiga)
Firibgarlikni aniqlash darajasi	Cheklangan	Yuqori, naqshlarni aniqlash asosida
Tariflarni belgilash aniqligi	Umumlashtirilgan	Individual va moslashuvchan
Hujjat aylanishi	Qog'oz shaklida, resurs talab etuvchi	Elektron, resurs tejankor
Ekologik ta'sir	Yuqori qog'oz sarfi	Yashil iqtisodiyotga mos

Sug'urta hodisalarini avtomatlashtirilgan tarzda baholash jarayonlari xizmat ko'rsatish tezligini oshiradi va inson omiliga bog'liq subyektiv qarorlar ulushini kamaytiradi. Natijada sug'urta kompaniyalarining operatsion xarajatlari qisqaradi, moliyaviy barqarorligi mustahkamlanadi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt asosida firibgarlik holatlarini aniqlash mexanizmlarining joriy etilishi sug'urta bozorida ishonch muhitini kuchaytiradi.

Raqamli sug'urta xizmatlarining yana bir muhim jihati ularning ekologik barqarorlikka qo'shayotgan hissasidir. Elektron hujjatlar, onlayn shartnomalar va masofaviy xizmatlar qog'oz sarfini kamaytirib, tabiiy resurslardan foydalanish samaradorligini oshiradi. Bu holat sug'urta bozorining yashil iqtisodiyot tamoyillariga mos rivojlanishiga xizmat qiladi.

O'zbekiston sug'urta bozorida raqamli transformatsiyani jadallashtirish uchun institutsional va texnologik sharoitlar mavjud bo'lib, sun'iy intellektga asoslangan mexanizmlarni bosqichma-bosqich joriy etish bozorning raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, kadrlar salohiyatini oshirish va ma'lumotlar infratuzilmasini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

³ Manba: avtor taklifi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot sharoitida sugʻurta bozorini transformatsiya qilish iqtisodiy samaradorlikni oshirish va barqaror rivojlanishni taʼminlashning strategik yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi. Sunʼiy intellekt va katta maʼlumotlar tahliliga asoslangan mexanizmlar sugʻurta risklarini boshqarish sifatini yaxshilash, moliyaviy yoʻqotishlarni kamaytirish va xizmat koʻrsatish samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga, raqamli sugʻurta xizmatlari yashil iqtisodiyot tamoyillarini qoʻllab-quvvatlab, ekologik barqarorlikka ijobiy taʼsir koʻrsatadi.

Oʻzbekiston sugʻurta bozorida raqamli transformatsiyani chuqurlashtirish boʻyicha ishlab chiqilgan ilmiy-amaliy takliflar sugʻurta faoliyatini modernizatsiya qilish va bozorning uzoq muddatli barqaror rivojlanishini taʼminlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabyotlar roʻyhati

1. OECD. Digital Transformation in Financial Services. – Paris: OECD Publishing, 2020.
2. World Economic Forum. The Future of Financial Services. – Geneva, 2019.
3. McKinsey & Company. Artificial Intelligence in Insurance. – New York, 2021.
4. Swiss Re Institute. Data Analytics and AI in Insurance. – Zurich, 2020.
5. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti qarori. Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida. – Toshkent, 2020.
6. Oʻzbekiston Respublikasi Markaziy banki. Moliyaviy sektorni raqamlashtirish boʻyicha hisobot. – Toshkent, 2022.

RAQAMLI VA YASHIL IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH JARAYONLARI: NAZARIYA VA AMALIYOT

**Sultanova Xilola Jamolutdinovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrasi dotsenti**

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli va yashil iqtisodiyotning nazariy asoslari, ularning oʻzaro integratsiyasi, xalqaro va milliy rivojlanish tendensiyalari tahlil qilinadi. Raqamli texnologiyalar yordamida yashil iqtisodiyotni rivojlantirishning afzalliklari, “aqlli shaharlar”, qayta tiklanuvchi energiya, ekologik monitoring kabi yoʻnalishlar yoritiladi. Oʻzbekiston sharoitida mazkur jarayonlarning rivojlanish holati va istiqbollari ochib beriladi.

Global miqyosda iqtisodiy rivojlanishning yangi bosqichi raqamli transformatsiya va yashil iqtisodiyot jarayonlarining uygʻunlashuvi bilan belgilanmoqda. Raqamli texnologiyalar iqtisodiy faoliyatning samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish, energiya tejankor tizimlarni joriy etish hamda ekologik barqarorlikni taʼminlashda muhim omilga aylanmoqda. Shu bilan

birga, yashil iqtisodiyot — atrof-muhitga zarar etkazmaydigan, resurslarni qayta tiklashga asoslangan iqtisodiy model sifatida bugungi kunda ko‘plab davlatlarning ustuvor yo‘nalishiga aylangan.

Mazkur maqolada raqamli va yashil iqtisodiyotning nazariy asoslari, ularning o‘zaro bog‘liqligi, xalqaro va milliy tajribalar, hamda amaliy rivojlanish mexanizmlari tahlil qilinadi.

Raqamli iqtisodiyotning nazariy asoslari. Raqamli iqtisodiyot — bu axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) asosida shakllanuvchi, iqtisodiy jarayonlarning raqamli platformalar, bulutli texnologiyalar, sun‘iy intellekt va katta ma’lumotlar (Big Data) orqali boshqariladigan tizimdir. Uning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- iqtisodiy operatsiyalarning avtomatlashtirilishi;
- raqamli platformalar orqali xizmat va mahsulot aylanishining tezlashuvi;
- xarajatlarning qisqarishi va samaradorlikning ortishi;
- yangi biznes modellar (platforma iqtisodiyoti, elektron tijorat, fintech).

Raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi ishlab chiqarish jarayonlarida yuqori aniqlik va optimallashtirish imkonini yaratadi. Shu sababli bu tizim barqaror iqtisodiy o‘sishning asosiy drayverlaridan biri hisoblanadi.

Yashil iqtisodiyotning nazariy asoslari. Yashil iqtisodiyot — ekologik barqarorlik, resurs tejash va karbon izini kamaytirishga asoslangan iqtisodiy modeldir. Uning asosiy tamoyillari:

- qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish;
- ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish;
- chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash;
- “yashil” transport, “aqlli” shaharlar va ekologik boshqaruv tizimlari.

Yashil iqtisodiyot atrof-muhitga zararli ta’sirni minimallashtirish bilan birga, iqtisodiy o‘sishni yangi sifat darajasiga ko‘tarishni maqsad qiladi.

Raqamli va yashil iqtisodiyotning o‘zaro integratsiyasi. Raqamli texnologiyalar yashil iqtisodiyotning tez va samarali rivojlanishini ta’minlaydi. Integratsiyaning asosiy yo‘nalishlari:

Energiya samaradorligini oshirish. Sun‘iy intellekt asosidagi monitoring tizimlari energiya iste’molini real vaqt rejimida nazorat qiladi, yo‘qotishlarni kamaytiradi.

“Aqlli shaharlar” konsepsiyasi. IoT (Internet of Things) qurilmalari yordamida:

- transport oqimini boshqarish,
- resurs sarfini nazorat qilish,
- chiqindilarni boshqarish,

kabi jarayonlar optimallashtiriladi.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini boshqarish. Raqamli tizimlar quyosh va shamol energiyasi ishlab chiqarishni bashorat qilish va balanslash imkonini beradi.

Yashil logistika. Blockchain va raqamli kuzatuv tizimlari yuk tashish zanjirlarida uglerod izini kamaytiradi. Energiya samaradorligi-transport vositalarini modernizatsiya qilish, elektr yoki gibrid transportlardan foydalanish, yo‘l yo‘nalishlarini optimallashtirish orqali yoqilg‘i sarfini kamaytirish, zararli gazlar chiqindisini kamaytirish, chiqindilarni to‘g‘ri boshqarish va qayta ishlash tizimlarini

joriy etish, xom ashyo yetkazib beruvchilardan tortib iste'molchigacha bo'lgan jarayonlarda ekologik talablarni hisobga olish, mahsulotni iste'molchi tomonidan qaytarish, qayta ishlash, utilizatsiya qilish jarayonlarini tashkil etish. Bu tamoyil chiqindilar miqdorini sezilarli kamaytiradi va "Yashil" qadoqlash-bioparchalanadigan materiallardan foydalanish, ortiqcha qadoqlashdan voz kechish, qayta foydalaniladigan idishlarni joriy etish masalalari Yashil logistikaning asosi.

O'zbekiston sharoitida raqamli va yashil iqtisodiyotning rivojlanishi. O'zbekiston Respublikasi so'nggi yillarda raqamli transformatsiya va ekologik barqaror rivojlanishni davlat siyosatining muhim yo'nalishiga aylantirdi. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi va "Yashil iqtisodiyotga o'tish strategiyasi – 2030" mamlakat rivojlanishining ustuvor yo'nalishlari sifatida belgilangan. So'nggi yillarda O'zbekiston iqtisodiy siyosatida modernizatsiya, raqamlashtirish va ekologik barqarorlik ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida belgilanmoqda. Raqamli iqtisodiyot va yashil iqtisodiyotga o'tish mamlakatning uzoq muddatli rivojlanish strategiyasida muhim o'rin tutadi. Globallashuv sharoitida raqamli texnologiyalar iqtisodiy jarayonlarni tezlashtirsa, yashil iqtisodiyot energiya tejamkorligi va ekologik xavfsizlikni mustahkamlaydi. Ularning uyg'unlashuvi esa O'zbekistonni barqaror taraqqiyotning yangi bosqichiga olib chiqishi mumkin.

Asosiy yutuqlar:

- raqamli xizmatlar ulushining ortishi;
- davlat boshqaruvida raqamlashtirish jarayonlari;
- qayta tiklanuvchi energiya loyihalarining kengayishi;
- «yashil» texnologiyalarni ishlab chiqarish va transportda qo'llash.

Mavjud muammolar:

- kadrlar malakasining yetarli emasligi;
- AKT infratuzilmasining ayrim hududlarda sustligi;
- ekologik monitoring tizimlarining yetarli darajada raqamlashtirilmaganligi.
- davlat xizmatlarini to'liq raqamlashtirish;
- AKT infratuzilmasini modernizatsiya qilish;
- internet tezligi va qamrovini oshirish;
- biznes jarayonlarda raqamli texnologiyalarni joriy etish;
- sun'iy intellekt, Big Data, blockchain texnologiyalaridan foydalanishni
- kengaytirish.

Raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'un rivojlanishi zamonaviy iqtisodiy modelning ajralmas qismiga aylanmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida resurslardan samarali foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va iqtisodiy o'sishni yangi bosqichga ko'tarish imkoniyatlari kengaymoqda. O'zbekiston uchun ham ushbu yo'nalishlarni birgalikda rivojlantirish barqaror iqtisodiy rivojlanishga erishishning eng muhim omillaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. OECD. "Digital Economy Outlook." – 2023.
2. UNDP. "Green Economy and Sustainable Development Report." – 2022.

3. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 2016.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi.
5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. “Yashil iqtisodiyotga o‘tish strategiyasi – 2030”.
6. Tapscott D. Blockchain Revolution. Penguin, 2018.
7. International Energy Agency (IEA). “Renewable Energy Market Update.” – 2023.
8. Porter M., Kramer M. “Creating Shared Value.” Harvard Business Review. – 2011.

RAQAMLI VA YASHIL IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH JARAYONLARI

**Tajiddinov Jamshiddin Shamsutdinovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
assistent, mustaqil izlanuvchisi**

Annotatsiya: maqolada raqamli iqtisodiyot tushunchasi, uning zamonaviy jamiyatdagi o‘rni va iqtisodiyotni raqamlashtirish jarayonining asosiy bosqichlari yoritilgan. Shuningdek, raqamli texnologiyalarning iqtisodiy o‘sishga ta’siri, ularning samarali joriy etilishi natijasida yuzaga keladigan imkoniyatlar va muammolar tahlil qilingan. Yashil iqtisodiyot atrof-muhitni muhofaza qilishga qaratilgan va ekotizimlarga salbiy ta’sirlarni kamaytirish orqali iqtisodiyotni barqaror o’sishga erishishga qaratilgan iqtisodiy rivojlanish modelidir. Yashil iqtisodiyot atrof-muhitni muhofaza qilishni hisobga olgan holda va ekotizimga salbiy ta’sirlarni minimallashtiradigan, barqaror o’sishni ta’kidlaydigan iqtisodiy rivojlanish modeli sifatida belgilanadi. Yashil iqtisodiyot barqaror rivojlanishga erishish uchun innovatsion tashabbus sifatida taklif qilingan. Ushbu tizim uchta muhim jihatni, ya’ni iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy jihatlarni qamrab oladi.

Kalit so‘zlar: Yashil iqtisodiyot, ekologiya, energiya tejamkorligi, raqamlashtirish, mobil to‘lovlar, raqamli iqtisodiyot, barqaror rivojlanish, sun’iy intellect.

Kirish. Yashil iqtisodiyot, ekologiyani muhofaza qilish va tabiiy resurslardan ratsional foydalanish bilan birga ularga ishlov berishga asoslangan iqtisodiy modeldir. Bu model o’zida ekologik toza muhitni saqlash, energiya samaradorligi, ijtimoiy adolat va iqtisodiy islohotlarni bir-biriga birlashtiradi. Boshqa iqtisodiy modellarga nisbatan moliyaviy va ekologik resurslardan ratsional foydalanishni oshiradi.

Yashil iqtisodiyotning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri ekologik baxtsizliklarni oldini olish va tabiiy resurslarni saqlash. Bunda yashil iqtisodiyot, yuqori iqtisodiy faoliyatni ta’minlash uchun ekologik xavfsizlik va tabiiy resurslardan ratsional

foydalanishni asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi. Bu o'z o'rnida atrof-muhitni saqlash, suv va havo resurslarini sifatini boshqarish, jamiyatni farovon hamda sog'lom yashashi uchun zarurdir.

Raqamli texnologiyalari yillar davomida turli sohalarni va hayotimizni tubdan o'zgartirib, unumdorligimiz, iqtisodiyotimiz va ijtimoiy farovonligimizni yaxshilamoqda. Raqamli texnologiyalarining yashil iqtisodiyotni targ'ib qilishdagi o'ni juda kata bo'lib qishloq xo'jaligi, suv xo'jaligi sohasi, elektir energetika sohasi, issiqlik energetika sohasi va boshqa sohalarning samaradorligini oshirishga, rivojlanishiga kata xissa qo'shmoqda.

Tahlil va natijalar. Raqamli iqtisodiyotning asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

1. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) – bu raqamli iqtisodiyotning asosi bo'lib, internet, mobil aloqa, kompyuter texnologiyalari va dasturiy ta'minot vositalarini o'z ichiga oladi.

2. Elektron tijorat – tovarlar va xizmatlarning internet orqali sotilishi, elektron to'lov tizimlari orqali hisob-kitob qilish jarayonlari.

3. Elektron hukumat (e-gov) – davlat xizmatlarining raqamli shaklga o'tishi, fuqarolar va davlat o'rtasidagi munosabatlarning soddalashtirilishi.

4. Raqamli moliya – kriptovalyutalar, blokcheyn texnologiyalari, onlayn bank xizmatlari va raqamli to'lov tizimlari orqali moliyaviy faoliyatning tashkil etilishi.

5. Sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) – qaror qabul qilish, tahlil va prognozlashda keng qo'llanilayotgan ilg'or texnologiyalar.

Raqamli texnologiyalarni keng joriy etish davlat va jamiyat boshqaruvi, ijtimoiy soha rivojlanishiga xizmat qilishi qatorida odamlar turmushini keskin yaxshilashi mumkinligini barcha soha vakillari yaxshi tushunib yetmoqda. Raqamli iqtisodiyot quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

mehnat unumdorligini oshiradi, korxonalar raqobatbardoshligini oshiradi, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi, yangi sohalarda yangi ish joylari yaratiladi, yangi biznes turlari paydo bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan tasdiqlangan “Yashil iqtisodiyotga o'tish strategiyasi –2030” ushbu sohadagi eng muhim hujjat hisoblanadi. Ushbu strategiya asosida quyidagi ustuvor yo'nalishlar aniqlangan: qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etish va ulushini oshirish, energiya samaradorligini oshirish, chiqindilarni qayta ishlash tizimini rivojlantirish, ekologik transport turlarini keng joriy qilish, aholining ekologik savodxonligini oshirish, atrof-muhitga minimal ta'sir ko'rsatadigan texnologiyalarga o'tish.

Ushbu yo'nalishlar bo'yicha normativ-huquqiy baza mustahkamlanmoqda. “Atrof-muhitni muhofaza qilish to'g'risida”, “Energiya samaradorligi to'g'risida” va boshqa qonunlar, Prezident farmonlari va qarorlar ushbu jarayonning huquqiy asoslarini mustahkamlab bormoqda.

O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni shakllantirish, rivojlantirish vazifalari va bosqichlari⁴

Bosqich	Vazifalar	Tavsif
Birinchi bosqich (2020–2023)	1. Huquqiy va institutsional asoslarni yaratish	Yashil iqtisodiyotga o'tish bo'yicha normativ-huquqiy bazani shakllantirish, davlat siyosatini belgilash, xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikni yo'lga qo'yish.
	2. Yashil iqtisodiyotga oid dasturlarni ishlab chiqish	Yashil energetika, chiqindilarni qayta ishlash, suv resurslarini tejash va ekologik transportni rivojlantirish bo'yicha dasturlarni yaratish
	3. Pilot loyihalarni amalga oshirish	Yashil energiya manbalarini joriy etish bo'yicha kichik miqyosdagi loyihalar (quyosh stansiyalari, shamol turbinalari)ni amalga oshirish.
Ikkinchi bosqich (2024–2026)	1. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ulushini oshirish	Quyosh, shamol, gidroelektr stansiyalarini kengaytirish va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan choralalar.
	2. Ekologik transport turlarini joriy etish	Elektromobillar, jamoat transportida ekologik yoqilg'i manbalaridan foydalanishni rivojlantirish
	3. Sanoatni ekologik jihatdan toza texnologiyalar bilan jihozlash	Energiya tejankor va atrof-muhitga zarar keltirmaydigan texnologiyalarni sanoatga integratsiya qilish.
Uchinchi bosqich (2027–2030)	1. Yashil infratuzilma va ekologik transport tizimlarini rivojlantirish	Shaharlar va qishloq joylarida yashil infratuzilma (yashil hududlar, toza transport tizimi)ni yaratish va kengaytirish
	2. Yashil iqtisodiyotning asosiy tarmoqlariga to'liq integratsiya qilish	Energiya, transport, sanoat va qishloq xo'jaligi tarmoqlarini to'liq yashil iqtisodiyot tamoyillariga moslashtirish
	3. Barqaror rivojlantirishning global standartlariga to'liq moslashish	O'zbekistonni xalqaro barqaror rivojlanish maqsadlari va yashil iqtisodiyot standartlariga to'liq moslashtirish

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot bugungi global taraqqiyotning ajralmas qismi bo'lib, iqtisodiyotni boshqarishning zamonaviy modelini shakllantirmoqda O'zbekistonda "yashil" iqtisodiyotga o'tish bu nafaqat ekologik muammolarni hal etish vositasi, balki barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash,

⁴ Manba: avtor taklifi.

xalq farovonligini oshirish va kelajak avlodlar uchun sogʻlom muhit yaratishning muhim omilidir.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyhati

1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktabrdagi PF-6079-son «Raqamli Oʻzbekiston —2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida»gi qarori.
2. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining “ Oʻzbekiston – 2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va “yashil iqtisodiyot”yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi toʻgʻrisida ”gi PF-16-sonli Farmoni. – T.: 2025-yil 30-yanvar.
3. Xashimova S.N. Yashil iqtisodiyot. Darslik. -T .: “Maʼrifat”, 2024. 224 bet.
4. Tirkashev, F. (2023). Intellektual mulkni boshqarish jarayonlarni oʻrganishning nazariy muammolari.–YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT, –1(11-12).
5. Tirkashev, F., & Musurmonov, N. (2024). Global iqtisodiy rivojlanish sharoitida yashil iqtisodiyot muammolari.–YASHIL IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT,–2(1).

OʻZBEKISTONDA SOLIQ MAʼMURIYATCHILIGIDAGI TRANSFORMATSION OʻZGARISHLAR

Toʻrayev Shavkat Shuxratovich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“AKT sohasida iqtisodiyot” kafedrasi professori, i.f.d.

Ibadullayev Sanjar Sodiqmuratovich
“AKT sohasida iqtisodiyot” kafedrasi dotsent v.b., PhD

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot Oʻzbekistonda soliq maʼmuriyatchiligida amalga oshirilayotgan transformatsion oʻzgarishlarning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil etishga bagʻishlangan. Unda soliq boshqaruvining institutsional asoslari, raqamlashtirish jarayonlari, tavakkalchilikka asoslangan nazorat mexanizmlarining joriy etilishi hamda soliq toʻlovchilar bilan oʻzaro munosabatlarning takomillashuvi ilmiy nuqtai nazardan yoritilgan. Tadqiqot natijalari soliq maʼmuriyatchiligining fiskal samaradorlikni oshirish va iqtisodiy barqarorlikni taʼminlashdagi rolini ochib beradi.

Kalit soʻzlar: soliq maʼmuriyatchiligi, transformatsion islohotlar, raqamlashtirish, fiskal samaradorlik, soliq nazorati, institutsional rivojlanish.

Jahon iqtisodiyotining rivojlanishi va ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarning tobora raqamli texnologiyalar hamda sunʼiy intellektga asoslanib borishi sharoitida mamlakatimizda soliq tizimi va soliq maʼmuriyatchiligi samaradorligini oshirish masalasi alohida dolzarblik kasb etmoqda. Ayni jarayonda soliq organlari

faoliyatining iqtisodiy samaradorligi nafaqat fiskal barqarorlikni ta'minlash, balki tadbirkorlik muhitini yaxshilash, yashirin iqtisodiyot ko'lamini qisqartirish hamda ijtimoiy adolat tamoyillarini mustahkamlash nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega. Shu jihatdan, rivojlangan davlatlar tajribasida soliq faoliyatini tashkil etish va moliyaviy resurslarni safarbar etishda davlatning faol ishtiroki muhim o'rin tutadi. Xususan, Yevropa mamlakatlarida soliq tushumlarini shakllantirish va ma'muriy boshqaruv jarayonlari yuqori darajada markazlashtirilgan va raqamlashtirilgan bo'lsa, AQSh va Yaponiya kabi davlatlarda soliq ma'muriyatchiligi ko'proq tavakkalchilikka asoslangan nazorat va soliq to'lovchilarning ixtiyoriy rioya etish tamoyillariga tayanadi.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida ham iqtisodiyotning raqamli transformatsiyasi sharoitida soliq faoliyatini takomillashtirish, soliq ma'muriyatchiligiga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish hamda soliq organlari iqtisodiy faoliyati samaradorligini oshirish ustuvor vazifalardan biri sifatida qaralmoqda. Bu esa soliq tizimini uzoq muddatli strategik rivojlanish maqsadlariga mos holda modernizatsiya qilish zaruratini yanada kuchaytirmoqda.

A.A. Jo'rayev raqamli soliq faoliyatini "Soliq ma'muriyatchiligi samaradorligini oshirish maqsadida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida soliq jarayonlarini avtomatlashtirish, soliq to'lovchilar bilan elektron o'zaro hamkorlikni rivojlantirish hamda fiskal nazoratni intellektual tahlil vositalari orqali amalga oshirishga qaratilgan uzluksiz va tizimli jarayon" sifatida ta'riflaydi hamda ushbu jarayon soliq intizomini mustahkamlash va yashirin iqtisodiyot ulushini qisqartirishda muhim omil ekanligini ta'kidlaydi.

B.B. Ismoilov raqamli soliq faoliyatini quyidagi tarkibiy bosqichlar majmui sifatida izohlaydi: "Soliq axborot tizimlarini joriy etish; elektron hisobot va to'lov mexanizmlarini rivojlantirish; risklarni tahlil qilishga asoslangan raqamli soliq nazoratini tashkil etish; soliq to'lovchilar uchun masofaviy xizmatlar ko'lamini kengaytirish; katta hajmdagi ma'lumotlar asosida prognozlash va tahlilni yo'lga qo'yish". Muallif ushbu bosqichlar soliq tizimining institutsional barqarorligini ta'minlashga xizmat qilishini qayd etadi.

D.D. Karimov raqamli soliq faoliyatiga "soliq organlari faoliyatida raqamli platformalar, avtomatlashtirilgan axborot resurslari va elektron monitoring vositalaridan foydalanish orqali fiskal boshqaruv sifatini oshirishga yo'naltirilgan tashkiliy-iqtisodiy va institutsional chora-tadbirlar majmui" sifatida baho beradi. U mazkur yondashuv soliq ma'muriyatchiligida shaffoflikni kuchaytirish va soliq to'lovchilarning ixtiyoriy rioya etish darajasini oshirishga xizmat qilishini asoslaydi.

Raqamli soliq faoliyatining samaradorligini baholashda an'anaviy inson resurslari ko'rsatkichlarini to'liq qo'llash maqsadga muvofiq emas. Shu sababli soliq tizimining o'ziga xos funksional vazifalaridan kelib chiqib, faqat soliqqa xos, raqamlashtirish bilan bog'liq ko'rsatkichlar asosida baholash talab etiladi. Quyida ana shunday yondashuvlar 3 ta asosiy yo'nalish keltirildi.

Raqamli soliq ma'muriyatchiligi samaradorligini baholash yo'nalishi. Mazkur yo'nalishda soliq organlari faoliyatida raqamli texnologiyalar joriy etilishining fiskal

va tashkiliy samarasini aniqlash muhim hisoblanadi. Taklif etiladigan asosiy ko'rsatkichlar quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

- elektron shaklda undirilgan soliqlar ulushining jami soliq tushumlariga nisbati;
- bitta soliq inspektoriga to'g'ri keladigan raqamli nazorat natijasida aniqlangan qo'shimcha soliq summasi;
- avtomatlashtirilgan tahlil tizimlari orqali aniqlangan soliq xavflari sonining umumiy tekshiruvlar soniga nisbati;
- masofaviy soliq nazorati natijasida o'tkazilmagan joyiga chiqib tekshiruvlar ulushi.

Ushbu yo'nalish bo'yicha raqamli samaradorlikni baholash uchun quyidagi integral ko'rsatkichdan foydalanish taklif etiladi:

RSM = (Raqamli kanallar orqali aniqlangan qo'shimcha soliq tushumlari / Soliq ma'muriyatchiligiga yo'naltirilgan raqamli xarajatlar)

Mazkur ko'rsatkich soliq organlarining raqamli vositalardan foydalanish darajasi ularning fiskal natijalariga qay darajada ta'sir ko'rsatayotganini aniqlash imkonini beradi.

Soliq to'lovchilar bilan raqamli o'zaro munosabatlar samaradorligi yo'nalishi. Raqamli soliq faoliyatining muhim yo'nalishlaridan biri soliq to'lovchilar bilan bevosita aloqalarni soddalashtirish va ularning ixtiyoriy soliq intizomini oshirishdir. Shu sababli baholashda quyidagi soliqqa xos ko'rsatkichlarga e'tibor qaratish lozim:

- elektron soliq hisobotlarini topshirayotgan soliq to'lovchilar ulushi;
- shaxsiy kabinet orqali amalga oshirilgan soliq to'lovlari soni;
- soliq majburiyatlarini bajarishda kechikishlar sonining kamayish darajasi;
- raqamli xizmatlar orqali kelib tushgan murojaatlarning ijobiy hal etilish ulushi.

Mazkur yo'nalish bo'yicha baholash uchun quyidagi nisbatli ko'rsatkich taklif etiladi:

RMT = (Raqamli xizmatlardan foydalangan soliq to'lovchilar soni / Faol soliq to'lovchilar umumiy soni)

Ushbu ko'rsatkich soliq tizimining raqamli infratuzilmasi soliq to'lovchilar tomonidan qay darajada qabul qilinayotganini va amalda ishlayotganini baholash imkonini beradi.

Raqamli soliq nazorati va risklarni boshqarish samaradorligi yo'nalishi. Raqamli soliq faoliyatining asosiy ustunliklaridan biri – tavakkalchilikka asoslangan nazorat mexanizmlarini joriy etishdir. Ushbu yo'nalishda soliq nazoratining sifat ko'rsatkichlari ustuvor ahamiyat kasb etadi. Taklif etiladigan asosiy ko'rsatkichlar quyidagilardan iborat:

- raqamli risk tahlili asosida tanlab olingan tekshiruvlar ulushi;
- bir tekshiruvga to'g'ri keladigan aniqlangan soliq buzilishi summasi;
- tekshiruvlar sonining qisqarishi hisobiga tejab qolingan ma'muriy xarajatlar;
- raqamli monitoring natijasida oldi olingan soliq qonunbuzarliklari soni.

Mazkur yo'nalishda baholash uchun quyidagi ko'rsatkichdan foydalanish mumkin:

RKN = (Raqamli risk tahlili orqali aniqlangan soliq buzilishlari summasi / O'tkazilgan raqamli nazorat tadbirlari soni)

Bu ko'rsatkich soliq nazoratining sifati va aniqligini, shuningdek raqamli vositalarning amaliy samaradorligini aks ettiradi.

Taklif etilgan yondashuvlar O'zbekistonda raqamli soliq faoliyatining samaradorligini inson resurslari yoki umumiy boshqaruv ko'rsatkichlaridan emas, balki bevosita soliq tizimiga xos raqamli indikatorlar asosida baholash imkonini beradi. Ushbu ko'rsatkichlar soliq ma'muriyatchiligini yanada takomillashtirish, fiskal barqarorlikni kuchaytirish va soliq to'lovchilar bilan o'zaro ishonchli raqamli muhitni shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Jo'rayev A.A. Soliq ma'muriyatchiligini raqamlashtirishning nazariy asoslari. – Toshkent: Iqtisodiyot, 2020.
2. Ismoilov B.B. Raqamli iqtisodiyot sharoitida soliq tizimini rivojlantirish. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
3. D.D. O'zbekistonda raqamli soliq boshqaruvi: muammo va istiqbollar. – Toshkent: Soliq akademiyasi nashriyoti, 2022.
4. Abdullaev N.R. "Soliq ma'muriyatchiligini raqamli transformatsiyasi: O'zbekiston tajribasi" // «Moliya va iqtisod» xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent: TDIU, 2022. – Bet 56-61.
5. Сомоев, Р.Г. Общая теория налогов и налогообложения : учеб. пособие / Р.Г. Сомоев. – М.: Приор, 2000. – 176 с.
6. Юткина, Т.Ф. Налоги и налогообложение : учебник / Т.Ф. Юткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2001. – 575 с.
7. В.Г. Князев. Налоги и налогообложение : учебник. – М.: МСФЕР, 2003. – 336 с.

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA VA YASHIL IQTISODIYOTNING GLOBAL INTEGRATSIYASI

Tursunova Mastura Taxirovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,

“Menejment va marketing” kafedrasi katta o'qituvchisi

Toshbulova Shoxista Abduxamid qizi

AKTSIM fakulteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu tezis raqamli va yashil iqtisodiyotning nazariy asoslari, amaliy ko'rinishlari va ularning integratsiyasining iqtisodiyotga ta'sirini o'rganadi. Tadqiqot raqamli texnologiyalar orqali resurs samaradorligini oshirish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va iqtisodiy o'sishga erishish imkoniyatlarini tahlil qiladi. O'zbekiston kontekstida raqamli-yashil strategiyalarning tatbiqi misollar va statistik

ma'lumotlar bilan ko'rsatib beriladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'unlashuvi barqaror rivojlanish, iqtisodiy samaradorlik va ekologik xavfsizlikni birlashtiruvchi samarali vosita sifatida xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, yashil iqtisodiyot, statistika, barqaror rivojlanish, innovatsiyalar, O'zbekiston.

Kirish. Bugungi global iqtisodiyot raqamli transformatsiya va ekologik barqarorlik yo'nalishlarining kesishgan jarayonlari bilan tavsiflanadi. Raqamli iqtisodiyot hayotning barcha sohalariga kirib borar ekan, u iqtisodiy samaradorlik va innovatsion o'sish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, ekologik muammolarning kuchayishi iqlim o'zgarishi, resurslarning cheklanganligi, chiqindilar muammosi yashil iqtisodiyotni strategik yo'nalish sifatida rivojlantirishni talab qilmoqda. Raqamli va yashil iqtisodiyotlarning o'zaro integratsiyasi barqaror rivojlanish konsepsiyasini mustahkamlaydi va milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshiradi.

Zamonaviy iqtisodiy rivojlanish sharoitida davlatlar tomonidan ishlab chiqilayotgan strategiyalar faqat yalpi ichki mahsulot hajmini oshirish yoki ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini yaxshilash bilan cheklanib qolmasligi lozim. Bugungi kunda iqtisodiy siyosat ekologik barqarorlikni ta'minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va ijtimoiy tenglikni mustahkamlash kabi ustuvor vazifalarni ham o'z ichiga olishi kerak. Ushbu uch yo'nalish - iqtisodiy samaradorlik, ekologik xavfsizlik va ijtimoiy adolat - o'zaro chambarchas bog'liq bo'lib, ularning bir vaqtning o'zida ta'minlanishi barqaror rivojlanishning asosiy sharti hisoblanadi.

Raqamli va yashil iqtisodiyot integratsiyasi mazkur uch o'lchovli maqsadlarga erishishning samarali mexanizmi sifatida namoyon bo'lmoqda. Raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish, resurslar sarfini optimallashtirish va ekologik xavflarni oldindan aniqlash imkoniyati yaratiladi. Xususan, sun'iy intellekt, katta hajmdagi ma'lumotlar va Internet of Things texnologiyalari energiya va suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirib, chiqindilar va zararli emissiyalar hajmini kamaytirishga xizmat qiladi. Mazkur tadqiqot raqamli texnologiyalarni yashil iqtisodiyot tamoyillari bilan uyg'unlashtirish orqali ekologik muammolarni hal etish, resurs samaradorligini oshirish va barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash yo'llarini tahlil qilishga qaratilgan. Tadqiqot doirasida raqamli-yashil integratsiyaning amaliy mexanizmlari, ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligi hamda milliy iqtisodiyot rivojlanishiga ta'siri aniqlanadi. Natijalar raqamli va yashil strategiyalarni shakllantirishda ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qilishi kutilmoqda.

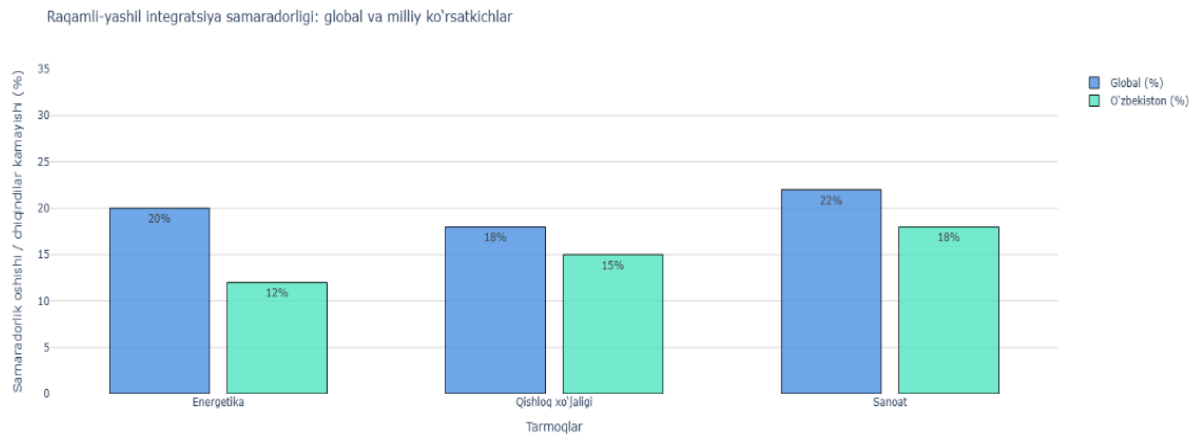
O'zbekiston iqtisodiyotida raqamli-yashil strategiyalarni joriy etish energetika, qishloq xo'jaligi va sanoat tarmoqlarida resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishning muhim omiliga aylanmoqda. Energetika sohasida aqlli hisoblagichlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va raqamli monitoring platformalarining tatbiq etilishi elektr energiyasi ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlaridagi yo'qotishlarni aniqlash hamda kamaytirish imkonini bermoqda. Xususan, real vaqt rejimida ma'lumot yig'ish va tahlil qilish asosida energiya iste'moli

optimallashtirilmoqda, bu esa resurslarni tejash va uglerod chiqindilarini qisqartirishga xizmat qilmoqda. Qishloq xo'jaligi tarmog'ida raqamli-yashil yechimlar aniq qishloq xo'jaligi texnologiyalari orqali amalga oshirilmoqda. Dronlar, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va raqamli agroplatformalar yordamida tuproq namligi, o'simliklarning vegetatsiya holati va hosildorlik darajasi monitoring qilinadi. Natijada suv va mineral o'g'itlardan foydalanish me'yorlashtiriladi, sug'orish jarayonlari optimallashtiriladi va ekologik yuklama kamaytiriladi. Ushbu texnologiyalar hosildorlikni oshirish bilan birga suv resurslarini tejash imkonini ham beradi. Sanoat tarmoqlarida esa raqamli texnologiyalar asosida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va chiqindilarni kamaytirish mexanizmlari joriy etilmoqda. Avtomatlashtirilgan sensorlar va ekologik monitoring tizimlari zararli chiqindilar hajmini real vaqt rejimida nazorat qilib, ekologik me'yordlardan chetlanish holatlarini oldindan aniqlash imkonini yaratadi. Qayta ishlash platformalari orqali sanoat chiqindilarini ikkilamchi xomashyo sifatida qayta foydalanish yo'lga qo'yilib, ishlab chiqarishning ekologik izi sezilarli darajada qisqartirilmoqda. Mazkur raqamli-yashil strategiyalar pilot loyihalar orqali sinovdan o'tkazilib, ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligi baholanmoqda. Pilot loyihalar natijalari asosida keng ko'lamli joriy etish mexanizmlari ishlab chiqilmoqda. Shu tariqa, raqamli va yashil iqtisodiyot integratsiyasi O'zbekiston iqtisodiyotining barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim amaliy ahamiyat kasb etmoqda. So'nggi yillarda raqamli va yashil iqtisodiyot integratsiyasi global miqyosda barqaror rivojlanishning ustuvor yo'nalishiga aylangan. Jahon Banki, IEA va UNDP ma'lumotlariga ko'ra, raqamli texnologiyalarni ishlab chiqarish va boshqaruv jarayonlariga joriy etish orqali energiya samaradorligini o'rtacha 15-25 foizga oshirish, sanoat chiqindilarini esa 20-30 foizgacha kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini raqamli boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalash global miqyosda uglerod chiqindilarini 10-18 foizga qisqartirishga imkon bermoqda.

O'zbekiston iqtisodiyotida raqamli-yashil strategiyalarni tatbiq etish sohalar kesimida ham ijobiy natijalarni ko'rsatmoqda. Energetika sohasida aqlli hisoblagichlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari elektr energiyasi yo'qotishlarini 10-15 foizga kamaytirish imkonini berdi. Shu bilan birga, qayta tiklanuvchi energiya loyihalarini raqamli boshqaruv tizimlari orqali monitoring qilish natijasida energiya ishlab chiqarish samaradorligi o'rtacha 12-20 foizga oshgan. Qishloq xo'jaligida raqamli monitoring va aniq dehqonchilik texnologiyalari suv sarfini 20-25 foizga kamaytirib, hosildorlikni 10-15 foizga oshirishga xizmat qilmoqda. Sanoat tarmoqlarida raqamli ekologik monitoring tizimlari esa zararli chiqindilar hajmini 15-20 foizga qisqartirish va qayta ishlash jarayonlarida xomashyoni 18-22 foizga qayta ishlash imkonini yaratadi.

Shuningdek, global tajribada raqamli-yashil texnologiyalar orqali chiqindilarni kamaytirish va resurslardan oqilona foydalanish natijasida korporativ xarajatlar o'rtacha 5-12 foizga kamaygani kuzatilgan. O'zbekiston misolida esa pilot loyihalar orqali energiya, suv va xomashyo sarfi bo'yicha samaradorlik 10-25 foizga oshgani ma'lum qilinmoqda. Ushbu raqamlar raqamli-yashil strategiyalarning nafaqat

iqtisodiy samaradorlik, balki ekologik barqarorlik va barqaror rivojlanishga erishishda yuqori natija berishini tasdiqlaydi.



1-rasm. Energetika, qishloq xo'jaligi va sanoat tarmoqlarida raqamli-yashil integratsiyaning global va O'zbekiston samaradorligi foizlarda taqqoslanadi.

Xulosa. Raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'unlashuvi nafaqat iqtisodiy samaradorlik va ekologik xavfsizlikni birlashtirishga imkon beradi, balki milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi. Ushbu integratsiya ishlab chiqarish jarayonlarida resurslarni tejash, energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitni muhofaza qilish kabi asosiy strategik maqsadlarga erishishda muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar va yashil innovatsiyalarni qo'llash iqtisodiyotning barqaror rivojlanish yo'nalishlarini shakllantirishga, yangi ish o'rinlari yaratishga va milliy ishlab chiqarish tizimining global bozor talablariga moslashuvchanligini oshirishga yordam beradi. Tadqiqot natijalari siyosatchilar, tadbirkorlar, ekologlar va ilmiy jamoatchilik uchun amaliy tavsiyalarni taqdim etadi. Ular raqamli transformatsiya va yashil iqtisodiyot strategiyalarini ishlab chiqishda yo'l xaritalarini belgilash, investitsion loyihalarni aniqlash, ekologik standartlarni joriy qilish va barqaror iqtisodiy rivojlanishni qo'llab-quvvatlash kabi konkret choralarni belgilash imkonini beradi. Shu tariqa, raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'unlashuvi mamlakatning iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy barqarorligini ta'minlashda muhim omil sifatida namoyon bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Mirzayev D. A., Nabixonov M. S. Raqamli va yashil iqtisodiyot: O'zbekiston tajribasi va rivojlanish istiqbollari. Digital Transformation and Artificial Intelligence, 2025.
2. Muyassar Nurmetova. O'zbekiston iqtisodiyotini yashillashtirishda raqamli texnologiyalardan foydalanish. Green Eco Journal, 2025.
3. Razikova G.Sh., Mengliqulov A. Raqamli iqtisodiyot va statistik ko'rsatkichlar. World Scientific Research Journal, 2025.
4. Zarinabonu F. O'zbekistonning «yashil iqtisodiyot»ga o'tish strategiyasi. World Scientific Research Journal, 2025.

5. Daminova N. Raqamli iqtisodiyotning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari. International Conference on Education and Innovation, 2025.

YASHIL IQTISODIYOTNING RIVOJLANISH JARAYONLARI: NAZARIYA VA AMALIYOT

Xasanova Nigora Asqarovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
AKTSIM kafedrası dotsenti

Annotatsiya: Mazkur tezisda yashil iqtisodiyot tushunchalarining nazariy asoslari, ularning o‘zaro bog‘liqligi hamda zamonaviy iqtisodiy rivojlanishdagi o‘rni yoritilgan. Shuningdek, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar tajribasi asosida ushbu yo‘nalishlarning amaliy jihatlarini tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: raqamli iqtisodiyot, yashil iqtisodiyot, barqaror rivojlanish, innovatsiya, ekologiya, raqamlashtirish.

Bugungi globallashtirish va texnologik taraqqiyot sharoitida iqtisodiyotni raqamlashtirish hamda ekologik barqarorlikni ta‘minlash jahon miqyosida eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslarning cheklanganligi va atrof-muhitga antropogen bosimning kuchayib borishi davlatlarni yangi iqtisodiy modelga o‘tishga majbur qilmoqda. Ana shunday sharoitda raqamli va yashil iqtisodiyot konsepsiyalari zamonaviy rivojlanishning muhim yo‘nalishlari sifatida namoyon bo‘lmoqda. Raqamli iqtisodiyot axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan bo‘lib, iqtisodiy jarayonlarni avtomatlashtirish, ma‘lumotlar almashinuvini tezlashtirish va boshqaruv samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu iqtisodiyot modeli ishlab chiqarish, xizmat ko‘rsatish, moliya, savdo va davlat boshqaruvi sohalarida raqamli platformalar, elektron xizmatlar, sun‘iy intellekt, bulutli texnologiyalar va “big data”dan keng foydalanishni nazarda tutadi. Natijada xarajatlar kamayadi, mehnat unumdorligi oshadi va iqtisodiy jarayonlarning shaffofligi ta‘minlanadi.

Yashil iqtisodiyot esa iqtisodiy o‘sishni ekologik barqarorlik bilan uyg‘unlashtirishga qaratilgan bo‘lib, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish va atrof-muhitga zararli ta‘sirni kamaytirishni asosiy maqsad qilib qo‘yadi. Ushbu yondashuvda energiya samaradorligi, chiqindilarni qayta ishlash, “toza” texnologiyalar va ekologik innovatsiyalar muhim o‘rin tutadi. Yashil iqtisodiyot nafaqat ekologik muammolarni hal etishga, balki aholi salomatligi va turmush sifatini yaxshilashga ham xizmat qiladi. Nazariy jihatdan qaralganda, raqamli va yashil iqtisodiyot o‘zaro chambarchas bog‘liqdir. Raqamli texnologiyalar yashil iqtisodiyot rivojini jadallashtiruvchi muhim vosita hisoblanadi. Jumladan, “aqlli” energiya tizimlari (smart grid) orqali elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlari optimallashtiriladi, energiya yo‘qotishlari kamaytiriladi va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali

foydalanish imkoniyati yaratiladi. Bundan tashqari, raqamli monitoring tizimlari ekologik holatni real vaqt rejimida kuzatish, ifloslanish darajasini aniqlash va tezkor choralar ko‘rishga yordam beradi.

Sun‘iy intellekt va “big data” texnologiyalari esa resurslardan foydalanishni tahlil qilish, prognozlash va optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalar yordamida chiqindilar hajmini kamaytirish, suv va energiya sarfini nazorat qilish mumkin. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarining ekologik samaradorligini oshiradi hamda barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishga xizmat qiladi.

Amaliyotda ko‘plab rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar raqamli va yashil iqtisodiyotni uyg‘un rivojlantirish bo‘yicha strategiyalarni joriy etmoqda. Jumladan, Yevropa Ittifoqida “Yashil kelishuv” (Green Deal) dasturi doirasida iqtisodiyotni dekarbonizatsiya qilish, raqamli texnologiyalar orqali ekologik muammolarni hal etish va “yashil” innovatsiyalarni qo‘llab-quvvatlash choralari amalga oshirilmoqda. Ushbu dastur energiya samaradorligini oshirish, transport va sanoatni ekologik modernizatsiya qilishga qaratilgan. O‘zbekistonda ham so‘nggi yillarda raqamli transformatsiya va yashil iqtisodiyot yo‘nalishida muhim islohotlar amalga oshirilmoqda.

“Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi doirasida iqtisodiyot tarmoqlarini raqamlashtirish, elektron hukumat tizimini rivojlantirish va innovatsion texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha keng ko‘lamli ishlar olib borilmoqda. Shu bilan birga, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish, xususan, quyosh va shamol elektr stansiyalarini qurish orqali yashil energiya ulushini oshirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Umuman olganda, raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg‘un rivoji iqtisodiy samaradorlikni oshirish, ekologik muammolarni kamaytirish va uzoq muddatli barqaror rivojlanishni ta‘minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu jarayonlarni kompleks va tizimli ravishda amalga oshirish kelajak iqtisodiyotining muhim omillaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. — New York: McGraw-Hill, 2015.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. — Geneva: World Economic Forum, 2016.
3. OECD. Towards Green Growth. — Paris: OECD Publishing, 2011.
4. UNEP. Green Economy Report: Towards a Green Economy – Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. — United Nations Environment Programme, 2011.
5. World Bank. Digital Development Overview. — Washington, DC: World Bank, 2020.
6. European Commission. The European Green Deal. — Brussels, 2019.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi to‘g‘risidagi Farmon.

8. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga oid rasmiy materiallar.

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA SUG'URTA BOZORINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Xoltoyev Mirusmon Mirxamit o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti,
“Davlat va korporativ strategiyalar” kafedrası tayanch doktoranti

Annotatsiya: Bugungi kunda O'zbekistonda olib borilayotgan iqtisodiy isloxoqlar natijasida mamlakat iqtisodiyoti qatori mintaqalar iqtisodiyoti ham o'sib bormoqda. Bu jarayonda sug'urta sohasi mintaqalarning rivojlanishiga ta'sir qiluvchi muhim sohalardan hisoblanadi. Ushbu maqolada raqamli iqtisodiyot sharoitida sug'urtaning ahamiyati, uning mintaqalar iqtisodiyotida tutgan o'rnini nazariy va amaliy jihatdan ko'rib chiqiladi. Shuningdek, sug'urta xizmatlarini tashkil etish borasidagi nazariy qarashlar evolyutsiyasi va sug'urta xizmatlarini rivojlanishi va turlari, sug'urta tashkilotlarining kapitallashuv darajasini oshirish va sug'urta xizmatlarini ko'rsatishda raqamlashtirishning o'rnini, sug'urtalash uchun muhim bo'lgan moliyaviy resurslarni shakllantirishni rivojlantirish borasidagi ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoitlar tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: sug'urta bozori, raqamlashtirish, hayot sug'urtasi, sug'urta fondi, sug'urtalovchi, sug'urtalanuvchi, hamkorlik, shartnoma, risk, zarar, axborot texnologiyalar.

Dunyoda iqtisodiyotning raqamlashuvi ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning asosiy sharti sifatida sug'urtaning ahamiyati oshib bormoqda. Xalqaro yirik qayta sug'urta qilish kompaniyasi “Swiss Re”ning hisobotiga ko'ra, “2025 yil boshida jahonda yalpi sug'urta mukofoti 6,7 mlrd. AQSh dollarini tashkil etib, 2024-yilga nisbatan 9,5 foizga o'sgan”. Mazkur o'sishni sezilarli qismi sug'urta texnologiyalarini raqamlash natijasida ta'minlangan. “2025-yilning boshiga kelib esa yalpi sug'urta mukofoti 6,8 mlrd. AQSh dollarini tashkil etdi.”⁵ Bugungi kunda rivojlangan mamlakatlar Yalpidagi sug'urta mukofotlarining ulushi 8-12 foizni tashkil qilib, xususan, 2025-yilning boshida AQShda 12 foiz, Buyuk Britaniya va Janubiy Koreyada 11 foizga teng bo'lgan”. Bu esa iqtisodiyotni istiqbolli rivojlantirishda sug'urta munosabatlarini takomillashtirish muhim ahamiyatga egaligini namoyon etmoqda.

Bozor munosabatlari shakllanishi va rivojlanishi, iqtisodiy subyektlarning iqtisodiy mustaqilligi, erkinligi darajasi ortib borayotgan jarayonda doimo risklar mavjud bo'lishi kuzatiladi. Ular manfaatlariga zarar keltirishi mumkin bo'lgan va doimiy takrorlanib turadigan risklarni qayta taqsimlash, ya'ni o'ziga xos bo'lgan maxsus xizmat bilan sug'urta shug'ullanadi. Iqtisodiyotni raqamlashtirish va globallashtirish sharoitida sug'urta xizmatlarini rivojlantirish istiqbollarni tadqiq etish muhim hisoblanadi.

⁵ “World insurance: inflation risks front and centre” – Swiss Re Institute, Sigma: № 4, 2024.

Sug'urta xizmatlari sug'urta bozori subyektlari bo'lgan sug'urta kompaniyalari va tijorat tashkilotlari tomonidan ko'rsatiladi. Sug'urta bozorida turli risklar va xavf-xatar bilan bog'liq bo'lgan va takrorlanib turadigan jarayonlarni sug'urtalash, mulkni, hayotni, sog'liqni va boshqalarni sug'urta qilish faoliyatini o'z ichiga oladi.

2002-yil 5-aprelda qabul qilingan "Sug'urta faoliyati to'g'risida" gi qonunga asosan, sug'urta quydagi ikki tarmoqqa ajratilgan:

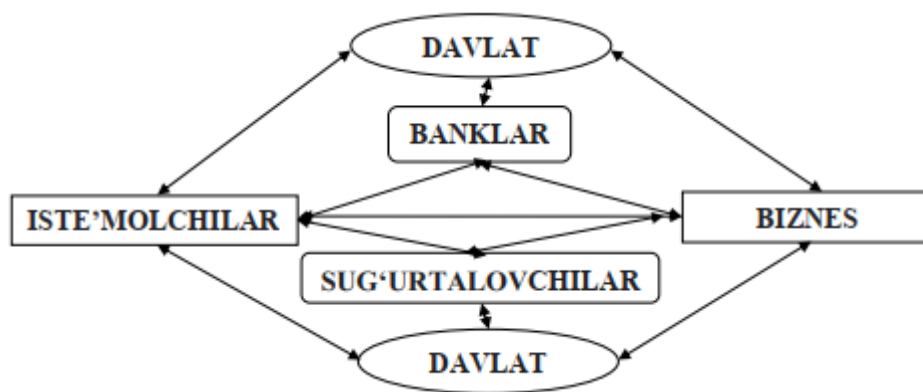
- hayot sug'urtasi;
- umumiy sug'urta.

O'zbekiston sug'urta bozorida 2024-yildasug'urta kompaniyalari soni 14,6 foizga qisqarganiga qaramay, jami ustav kapitali 10,5 foizga o'sib, 2,3 trillion so'mga yetdi. Investitsiyalarning umumiy hajmi 17,8 foizga oshib, 6,1 trillion so'mni tashkil etdi, bu sektorning barqarorligi va salohiyatidan dalolat beradi. Jami sug'urta mukofotlari 13 foizga oshib, 4,2 trillion so'mni tashkil etdi, bu fuqarolarning sug'urta xizmatlariga qiziqishi ortib borayotganidan dalolat beradi. Shu bilan birga, sug'urta to'lovlari 26,4 foizga oshib, 1,1 trillion so'mga yetdi, bu esa sug'urtalangan xavflarning ko'pligi va sug'urtalovchilar tomonidan javobgarlikning oshishi haqida gapirish mumkin. Sug'urta mukofotining YaIMdagi ulushi 0,76 % tashkil etib, sug'urta texnologiyalarni rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

Mamlakat iqtisodiyotini raqamlashtirish raqamli axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini xo'jalik yurituvchi subyektlar o'rtasida tarqatishni nazarda tutadi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev tashabbusi bilan amalga oshirilayotgan O'zbekiston iqtisodiyotini raqamlashtirish tadbirkorlik subyektlari, aholi va butun respublika xavfsizligini ta'minlovchi chora-tadbirlar tizimi sifatida sug'urta sohasida tub o'zgarishlarga sabab bo'ldi. Keyingi yillarda ichki sug'urta bozorini rivojlantirish mamlakatimiz iqtisodiy islohotining muhim vazifalaridan biriga aylandi. Sug'urta biznesining raqamli transformatsiyasi sug'urta munosabatlarining barcha subyektlariga o'zlarini yangicha ko'rinishda namoyon qilish imkonini beradi, lekin shu bilan birga yangi vazifalarni qo'yadi, risklarni boshqaradi, chunki sun'iy intellekt, zararlarni masofadan tartibga solish, raqamli sug'urta xizmatlari va takomillashtirilgan biznes modellari allaqachon amaliyotga tatbiq etilmoqda.

Sug'urta biznesini raqamlashtirish sug'urta kompaniyasining asosiy texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish, sotish kanallari va sug'urta mahsulotlari qatorini kengaytirish, sug'urtalovchilarga mijozga yo'naltirilgan yondashuvni ta'minlash imkonini beradi. Raqamli o'zaro hamkorlikning rivojlanishi fonida sug'urta biznesining rivojlanishiga hissa qo'shadigan adolatli raqobat paydo bo'lmoqda.

Sug'urta munosabatlari ishtirokchilari uchun raqamli texnologiyalardan foydalangan holda yangi samarali yechimlarni izlash va o'zgaruvchan iqtisodiyotda jismoniy va yuridik shaxslar mulkiy manfaatlarini yuqori sifatli himoya qilishni ta'minlash uchun sug'urta bozori ishtirokchilari o'rtasida samarali hamkorlikni ta'minlash ham zarurat hisoblanadi (rasm 1). Sug'urta bozorining rivojlanishi elektron tijorat va raqamli sug'urta texnologiyalarini samarali joriy etishga bog'liq. Raqamli sug'urta xizmatlarining mavjudligini sezilarli darajada oshiradi va sug'urta shartnomalarini tuzish, saqlash va yo'qotishlarni qoplash xarajatlarini kamaytiradi.



1-rasm. Elektron tijorat subyektlarining o‘zaro ta‘sirining konseptual sxemasi⁶

Biz sug‘urta xizmatlari sohasidagi “elektron tijorat”ni kompleks yondashuv asosida sug‘urtalovchilar, sug‘urta qildiruvchilar, sug‘urta bozorini boshqa professional ishtirokchilari, moliya institutlari, davlat tomonidan tartibga solish, tranzaksiyalar xavfsizligi va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini birlashtirish elementlari ishtirokidagi subyektlarning funksional jihatdan o‘zaro bog‘liq tizimi sifatida ko‘rib chiqish kerak deb hisoblaymiz. 1-rasmda elektron tijorat subyektlarining o‘zaro ta‘sirini konseptual sxemasi keltirilgan.

Sug‘urta bozorining rivojlanishi tobora raqamli iqtisodiyotning sug‘urta texnologiyasiga ta‘sir ko‘rsatadigan, ammo uning iqtisodiy mohiyatini o‘zgartirmaydigan yangi texnologiyalarni joriy etishga bog‘liqdir. Sug‘urta faoliyatida raqamli texnologiyalardan foydalanish natijasida:

- sug‘urta faoliyati samaradorligi va rentabelligi oshadi;
- o‘zaro va tijorat sug‘urtasining yaqinlashuvi amalga oshiriladi;
- sug‘urta munosabatlarining ijtimoiylashuvi amalga oshiriladi;
- sug‘urta sohasidagi mehnat bozori o‘zgaradi (ba‘zi sug‘urta agentlari, quyi va o‘rta darajadagi mutaxassislarni avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va robotlarga almashtirish).

Sug‘urta bozoridagi raqamlashtirish sug‘urtalovchining ish jarayonlarida raqamli texnologiyalardan foydalanishni anglatadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, sug‘urta xizmatlari bozoriga elektron tijoratni joriy etish sug‘urta qildiruvchilarning moliyaviy va axborot xavfsizligini, ijtimoiy barqarorlikni ta‘minlaydi, ularning ehtiyojlarini samarali qondirishga xizmat qiladi. Raqamli sug‘urta sug‘urta xizmatlarining mavjudligini sezilarli darajada oshiradi va sug‘urta shartnomalarini tuzish, zararni qoplash va ish yuritish xarajatlarini kamaytiradi. Sug‘urta operatsiyalarini raqamlashtirish, to‘lovlarni masofadan amalga oshirish, raqamli sug‘urta mahsulotlarini joriy etish, sug‘urta bozorida adolatli raqobat, elektron tijorat kanallarini kengaytirish raqamli iqtisodiyotda sug‘urta biznesini rivojlantirishga xizmat qiladi.

⁶ Sxema muallif tomonidan tuzildi

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. “World insurance: inflation risks frontand centre” – Swiss Re Institute, Sigma: № 4, 2022.
2. Шахов В.В. Страхование. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 311 с.
3. Ефимов С.Л. Энциклопедический словарь. Экономика и страхование. М.: Tserix -PEL, 1996. I-X, s. 347.
4. Insurance: Principles and Practice. Compiled by David Bland, The Chartered Insurance Institute, Great Britain, 1993.
5. Е.Л.Прокопьева “Региональный страховой рынок и его влияние на социально-экономическое развитие региона” Диссертация на соискание учёной степени доктора экономических наук. Абакан 2021.

АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗВИТЫХ СТРАН ПО ФОРМИРОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ

Худайберганов Зоҳиджон Джуракулович
**Независимый соискатель Самаркандского государственного
университета имени Шарофа Рашидова**

Аннотация: Статья посвящена анализу опыта развитых стран в формировании организационно-экономического механизма повышения конкурентоспособности в сфере информационных услуг. Рассматриваются четыре модели: рыночная (США), регулятивная (ЕС), государственно-инновационная (Южная Корея) и стратегически-государственная (Сингапур). Показано, что высокий уровень цифровой конкурентоспособности обеспечивается сочетанием развитой инфраструктуры, инновационной экосистемы, эффективного регулирования, инвестиций в человеческий капитал и государственной поддержки. Проведён сравнительный анализ ключевых компонентов механизма, подтверждающий комплексный характер цифровой политики развитых экономик.

Ключевые слова: цифровая экономика, информационные услуги, инновации, инфраструктура, регулирование, человеческий капитал, цифровизация.

В условиях стремительной цифровизации и формирования глобального информационного пространства развитие сферы информационных услуг становится ключевым фактором повышения конкурентоспособности национальной экономики. Согласно отчётам Всемирного экономического форума¹, уровень развития цифровой инфраструктуры, способность государства обеспечивать благоприятные условия для инноваций и зрелость

институциональной среды в сфере ИКТ напрямую влияют на экономический рост, производительность труда и инновационный потенциал стран.

Современная научная литература подчёркивает, что переход к цифровой экономике сопровождается радикальной трансформацией механизмов создания стоимости, где центральное место занимают информационные услуги^{2,3}. Их роль заключается не только в обеспечении коммуникаций и доступе к информации, но и в формировании новых цифровых экосистем, платформенной экономики и инновационных моделей управления.

Опыт развитых стран показывает, что наибольшие результаты достигаются при сочетании рыночных стимулов, эффективной научно-технологической политики, развитого человеческого капитала и высокого уровня цифровой готовности. Например, США демонстрируют модель рыночного доминирования и венчурного финансирования⁴, тогда как Европейский союз реализует стратегию цифрового регулирования, опираясь на GDPR и программы цифровой трансформации⁵. Южная Корея и Сингапур представляют модели активного участия государства, ориентированные на развитие инфраструктуры, инноваций и электронного правительства⁶.

В развитых экономиках конкурентоспособность информационных услуг обеспечивается сочетанием государственного регулирования, рыночных стимулов, институциональной поддержки инноваций и инвестиций в человеческий капитал. Организационно-экономический механизм конкурентоспособности в развитых странах опирается на активную государственную цифровую политику, эффективное регулирование и развитую институциональную среду. Используются венчурные и налоговые стимулы, мощная цифровая инфраструктура, инновационные практики Agile и DevOps. Ключевым фактором остаётся человеческий капитал: STEM-образование, цифровые навыки и непрерывное обучение.

Международные практики повышения конкурентоспособности различаются по модели развития. США опираются на рыночный подход, сильный частный сектор и развитую венчурную экосистему. ЕС продвигает цифровое регулирование и формирование Единого цифрового рынка. Южная Корея сочетает государственный контроль и инвестиции в ИКТ-инфраструктуру. Сингапур реализует стратегию Smart Nation, где государство выступает ключевым цифровым драйвером. Сравнительный анализ развитых стран таких как США, ЕС (Германии), Южной Кореи и Сингапура показывает эволюцию четырёх моделей развития информационных услуг. США демонстрируют рыночную модель, опирающуюся на конкуренцию и инновации частного сектора. Германия и ЕС представляют регулятивный подход, сочетая рыночные механизмы с жёсткими нормами защиты данных и стандартами качества. Южная Корея следует государственно-инновационной модели, активно инвестируя в цифровую инфраструктуру и поддержку высокотехнологичных отраслей. Сингапур воплощает стратегически-государственную модель, где долгосрочное планирование и централизованная политика обеспечивают быстрый прогресс и глобальную цифровую

конкурентоспособность. В таблице 2 показано сравнения организационно-экономических механизмов.

Сравнении в таблице 2 показывает, что страны развиваются по разным моделям, но стремятся к усилению цифровой конкурентоспособности. США опираются на рынок и мощную инновационную экосистему. ЕС делает ставку на регулирование и стандарты. Южная Корея сочетает активную роль государства с быстрым технологическим ростом. Сингапур демонстрирует наиболее централизованный и стратегический подход, обеспечивая максимальные темпы внедрения цифровых решений и высокую долю IT в экономике.

Таблица 2

Сравнения организационно-экономических механизмов³³

Показатель	США	ЕС (Германия)	Южная Корея	Сингапур
Государственная политика и регулирование				
Уровень государственного участия	Низкий (акцент на рынок)	Средний–высокий	Высокий	Очень высокий
Стратегии digital	National AI Strategy, Digital Nation	Digital Europe, Digital Single Market	Digital Korea, ICT Masterplan	Smart Nation
Защита данных	CCPA, секторные законы	GDPR (самый строгий)	Закон об инфо-безопасности	PDPA - смешанная модель
Стимулирование конкуренции	Венчурный рынок, анти-монополия	Интегрированный цифровой рынок	Субсидии, PPP	Госинвестиции, регулируемая конкуренция
Финансово-экономические инструменты				
Гранты на инновации	Очень развиты (NSF, DARPA)	Horizon Europe	K-Growth Fund	GovTech Grants
Венчурный капитал	Крупнейший рынок мира	Развивается, но фрагментирован	Активно растёт	Высокий для небольшого рынка
Налоговые льготы	R&D Tax Credit	R&D Super-deduction	R&D Credits	Startup Tax Relief
Доля IT в ВВП	10–12%	5–7%	11–13%	12–15%
Инфраструктура и инновации				
Широкополосный интернет	Очень развит	Развит	Лучший в мире	Лучший в ЮВА
5G покрытие	75–85%	60–70%	95%+	95%+
Скорость внедрения инноваций	Очень высокая	Средняя	Очень высокая	Максимальная

Сводная таблица подтверждает, что разные модели развития информационных услуг дают свои преимущества и ограничения. США с рыночной моделью выигрывают за счёт инноваций, развитого венчурного капитала и влияния крупных технологических компаний, но сталкиваются с фрагментарным регулированием данных. ЕС ориентируется на регулятивную

³³ Источник: предложено автором.

модель, обеспечивая строгую защиту данных и единый цифровой рынок, однако бюрократия замедляет внедрение новшеств. Южная Корея успешно сочетает государственное участие с поддержкой цифровых отраслей, создавая передовую инфраструктуру и быстрый рост, но остаётся зависимой от крупных конгломератов. Сингапур демонстрирует стратегически-государственную модель с эффективным электронным управлением и масштабными гос-проектами, хотя ограничен малым внутренним рынком. Все страны показывают высокий или очень высокий уровень цифровой конкурентоспособности.

В заключении можно сказать, что развитые страны формируют конкурентоспособность информационных услуг благодаря совокупности факторов:

-гибкое регулирование + защита данных → доверие пользователей и конкурентная среда;

-высокая инновационная активность → быстрое внедрение новых технологий;

- развитая инфраструктура → низкие барьеры входа для компаний;

- государственно-частное партнёрство → устойчивое развитие сектора;

- инвестиции в образование → квалифицированная рабочая сила.

Именно комплексность и системность механизмов отличает развитые страны от развивающихся, где отдельные элементы механизма часто развиты неравномерно.

Список литературы

1. <https://www.weforum.org/meetings/world-economic-forum-meeting-2023/>
2. Introducing Global Solution Networks: Understanding the New Multi-Stakeholder Models for Global Cooperation, Problem Solving and Governance MIT-2014 Press, vol. 9(1-2), pages 3-46.
3. Bianchini, Massimo. (2020). Facing the Fourth Industrial Revolution: empowering (human) design agency and capabilities through experimental learning. Strategic Design Research Journal. 13. 10.4013/sdrj.2020.131.06.
4. Dong, Xiaojing & McIntyre, Shelby. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress. Quantitative Finance. 14. 10.1080/14697688.2014.946440.
5. https://commission.europa.eu/index_en
6. <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-government-studies>

YASHIL IQTISODIYOT RIVOJLANISH SHAROITIDA SOLIQ SIYOSATI

Xudaybergenova Roza

**TDIU huzuridagi “O‘zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishning
ilmiy asoslari va muammolari”
ilmiy-tadqiqot markazi tayanch doktoranti**

Annotatsiya: Mazkur maqolada yashil iqtisodiyotning rivojlanishi sharoitida soliq siyosatining o‘rni va ahamiyati tadqiq etilgan. Global iqlim o‘zgarishi, atrof-muhit muhofazasi hamda tabiiy resurslardan oqilona foydalanish zarurati yashil

iqtisodiyotga o'tishni jadallashtirayotgan bir paytda, soliq siyosati ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim iqtisodiy mexanizmi sifatida namoyon bo'lmoqda. Tadqiqotda ekologik soliqlar, soliq imtiyozlari va rag'batlantiruvchi fiskal instrumentlarning iqtisodiy subyektlar faoliyatiga ta'siri tahlil qilingan. Shuningdek, yashil texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga investitsiyalarni jalb etishda soliq siyosatining roli yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: yashil iqtisodiyot, soliq siyosati, ekologik soliqlar, barqaror iqtisodiy rivojlanish, ekologik barqarorlik, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, yashil investitsiyalar, fiskal rag'batlantirish, karbon chiqindilari.

Bugungi kunda global iqlim o'zgarishi, tabiiy resurslarning cheklanganligi va ekologik xavflarning kuchayib borishi iqtisodiy rivojlanishning yangi modelini – **yashil iqtisodiyotni** shakllantirish zaruratini yuzaga chiqarmoqda. Ushbu sharoitda **soliq siyosati** nafaqat davlat byudjetini shakllantirish vositasi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash va iqtisodiy subyektlarning xulq-atvorini rag'batlantirishda muhim mexanizm sifatida namoyon bo'lmoqda. Shu sababli mazkur mavzu ilmiy va amaliy jihatdan nihoyatda dolzarbdir.

Xorijiy adabiyotlarda, "yashil soliqlar" atamasi mavjud bo'lib unga quyidagicha ta'rif berilgan: "yashil soliqlar – byudjetni to'ldirish vositasi va ijtimoiy-iqtisodiy loyihalar va davlat dasturlarini amalga oshirish uchun byudjet mablag'larini qayta taqsimlash imkoniyatidir"¹. Ekologik yoki "yashil" soliqlar energiya, transport, ifloslanish va resurslarga soliqlarni o'z ichiga oladi. Energiya soliqlari - bu transport uchun (benzin va dizel), shuningdek, boshqa maqsadlar uchun (yoqilg'i moyi, tabiiy gaz, ko'mir va isitish uchun ishlatiladigan elektr energiyasi) ishlatiladigan energiya mahsulotlari va elektr energiyasiga soliqlar. Yevropa Ittifoqi va unga a'zo davlatlar darajasidagi "yashil" soliq tashabbuslari Yevropa hamjamiyatida toza energiya va barqaror sanoatga o'tishni, shuningdek, yangi, yashilroq odatlarni rag'batlantirish bilan birga ekologik siyosatni amalga oshirishga qaratilgan. Bundan tashqari, "yashil" soliqqa tortish barqaror o'sishni rag'batlantirishi, avlodlararo "resurslar adolati"ni ta'minlashi va Yevropa Ittifoqi a'zo davlatlari uchun soliq daromadlari darajasini saqlab qolishi, bu ularga BMTning barqaror rivojlanish tizimiga zid bo'lgan boshqa soliqlarni, masalan, ish haqi soliqlarini kamaytirish imkonini beradi.

Yashil soliqqa tortish yashil iqtisodiyot mexanizmlari doirasidagi bir qismidir. Biroq, ekologik soliqlar mamlakatlarning iqtisodiy rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, chunki soliq bazasini buzish, iqtisodiy ishtirokchilarni demotivatsiya qilish va ularning biznes faolligini pasaytirish, ishlab chiqarish va sanoat infratuzilmasi xarajatlarini oshirish xavfi mavjud.

Qo'shma Shtatlar va Xitoy eng katta karbonat angidrid chiqindilariga ega mamlakatlardir. Ular issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish uchun bozorga asoslangan vositalarni joriy etishdi. Shu bilan birga, Yevropa Ittifoqi dunyodagi eng ulkan maqsadga - 2030-yilga kelib issiqxona gazlari chiqindilarini 40% ga

¹ Adolf C., Röhrig K. Green Taxes As a means of financing the EU budget: policy options // The Greens/European Free Alliance. October 2016. 76 p. URL: https://green-budget.eu/wp-content/uploads/2016-10-20_FINAL_PolicyOptions-for-Ecological-European-own-resources.pdf

kamaytirishga intilmoqda². Yevropa Ittifoqining 2050-yilga kelib iqlim neytralligiga erishish sifatida shakllantirilgan Yevropa Yashil Bitimi doirasidagi maqsadidan farqli o'laroq, Xitoyning 2060-yilgi maqsadi faqat uglerod neytralligini talab qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 2-dekabrda PQ-436-sonli "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining "yashil" iqtisodiyotga o'tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida" gi qarori muhim ahamiyat kasb etadi. Unda keltirilgan "Tashqi va ichki "yashil" moliyalashtirish oqimlarini ko'paytirish" maqsadidagi ustuvor yo'nalishlar sifatida quyidagilar ham keltirilgan (1-rasm)

Sektorlar, sanoat tarmoqlari va mintaqalarni rivojlantirish bo'yicha yangi investitsiya dasturlari va loyihalarining 2025-yilga kelib 15%, 2027-yilga kelib 30% va 2030-yilga kelib 55% "yashil" komponentlarni o'z ichiga olishi aniqlandi. Maqsad 2030-yilga kelib elektr energiyasi ishlab chiqarishda qayta tiklanadigan energiya ulushini 25 GVt ga yetkazish, yiliga 64 milliard kilovatt-soat "yashil" energiya ishlab chiqarish va uning umumiy ishlab chiqarishdagi ulushini 50 foiz yoki undan ko'proqqa yetkazishdir³



soliq yukini korxonalar va uy xo'jaliklaridan atrof-muhitning ifloslanishiga va resurslarning ortiqcha sarflanishiga olib keladigan faoliyatga o'tkazish



yoqilg'i solig'i hamda ekologik toza yoqilg'i va resurslardan foydalanishni qo'llab-quvvatlash kabi stimullarni yaratish maqsadida soliq tizimini takomillashtirish



"yashil" texnologiyalarga va infratuzilmaga investitsiya kiritish orqali "yashil" ish o'rinlarini yaratishni rag'batlantirish



solliqlar va davlat xarajatlarining "yashil" iqtisodiyotga muvofiqligi va ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlarni baholash va oshkor qilish uchun "yashil" budjet metodologiyasini joriy etish — "yashil" ustuvor yo'nalishlarga ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatadigan solliqlar va davlat xarajatlari ulushini baholash uchun "yashil" budjet metodologiyasini joriy etish.

1-rasm. "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining "yashil" iqtisodiyotga o'tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida" gi qarorning soliqqa oid vazifalari⁴

Umuman olganda, qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarish va metan chiqindilarini kamaytirish kabi chora-tadbirlar mamlakatda "yashil" iqtisodiyotni rivojlantirishga, ekologik barqarorlik va aholi salomatligini ta'minlashga yordam beradi.

² Zachmann G., Williams B. M. A European carbon border tax: much pain, little gain // Policy Contribution Issue. No. 5. March 2020. P. 1–19

³ https://uza.uz/ru/posts/zelenaya-ekonomika-v-uzbekistane-strategicheskie-celi-i-prakticheskie-shagi_689608

⁴ Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 03.12.2022-y., 07/22/436/1061-son

Biroq, "yashil" soliqqa tortish davlatning o'z biznesini "yashillashtirish" uchun yetarli salohiyatga ega bo'lmagan kompaniyalarni jazolashga qaratilgan e'tiborini aks ettirmasligi, aksincha, iqlim standartlariga javob beradigan yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish uchun munosib rag'bat bo'lib xizmat qilishi kerak.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Adolf C., Röhrig K. Green Taxes As a means of financing the EU budget: policy options // The Greens/European Free Alliance. October 2016. 76 p. URL: https://green-budget.eu/wp-content/uploads/2016-10-20_FINAL_PolicyOptions-for-Ecological-European-own-resources.pdf
2. Zachmann G., Williams B. M. A European carbon border tax: much pain, little gain // Policy Contribution Issue. No. 5. March 2020. P. 1–19
3. https://uza.uz/ru/posts/zelenaya-ekonomika-v-uzbekistane-strategicheskie-celi-i-prakticheskie-shagi_689608
4. Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 03.12.2022-y., 07/22/436/1061-son

РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ ДЕРЕВЕНЬ УЗБЕКИСТАНА В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Худайназарова Дилором Хайруллаевна
Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хоразми,
доцент кафедры «Экономика в сфере ИКТ»

Аннотация: В статье рассматриваются современные тенденции развития туристических деревень Узбекистана в контексте ускоренной цифровизации национальной экономики. Анализ основан на визуальных данных о росте туристических потоков и повышении роли цифровых технологий в продвижении сельских туристических локаций. Особое внимание уделено влиянию социальных сетей, онлайн-бронирования, электронных платежей и цифровой инфраструктуры на привлекательность туристических деревень. Показано, что цифровизация не только облегчает доступ туристов к сельским территориям, но и способствует созданию новых рабочих мест, повышению цифровой грамотности местного населения и сохранению культурного наследия. Вместе с тем выявлены ключевые вызовы, связанные с неравномерностью интернет-покрытия и недостаточной подготовкой жителей к использованию цифровых инструментов. Сделан вывод о том, что успешное развитие туристических деревень в Узбекистане возможно при условии комплексной интеграции цифровых технологий, государственной поддержки и локальной инициативы, что позволит сельскому туризму стать устойчивым драйвером регионального социально-экономического роста.

Ключевые слова: Туристические деревни, цифровизация, сельский туризм, устойчивое развитие, цифровая инфраструктура, онлайн-бронирование,

социальные сети, культурное наследие, экономическое развитие регионов, цифровая трансформация туризма.

Развитие туристических деревень в Узбекистане становится одним из ключевых направлений модернизации национального туризма. Сельские территории обладают значительным природным и культурным потенциалом, а цифровизация открывает новые возможности для продвижения и эффективного управления туристическими потоками. За последние годы рост интереса к сельскому туризму подтверждается статистикой: количество деревень, участвующих в туристических инициативах, увеличивается, как и число туристов, выбирающих сельские маршруты.

Эффект цифровой трансформации хорошо иллюстрирует следующий график, показывающий, насколько сильно онлайн-контент и электронные сервисы влияют на принятие туристами решения о поездке (рисунок 1)³⁸.



Рисунок 1. Влияние онлайн-контентов и электронных сервисов на поведение туристов.

Как видно из визуализации, цифровые инструменты стали определяющим фактором развития. Онлайн-бронирование, электронные платежи, цифровые карты маршрутов, QR-коды на достопримечательностях, а также электронная регистрация E-Mehmon делают путешествие более комфортным и прозрачным. Для владельцев гостевых домов цифровизация означает расширение клиентской базы, автоматизацию процессов, сокращение затрат на маркетинг и снижение зависимости от посредников.

Туристическая деревня становится точкой роста для регионов благодаря созданию рабочих мест, увеличению доходов населения, сохранению ремёсел и традиций. Такие локации, как Сентоб, Хумсон, Ухум, стали известны благодаря активному использованию цифровых платформ -от Google Maps до Airbnb, что позволило привлечь поток туристов, ранее не охватываемый традиционными туристическими маршрутами.

³⁸ Источник: предложено автором.

Цифровизация усиливает тенденции развития: социальные сети становятся главным инструментом продвижения, электронные системы бронирования – основным каналом взаимодействия с туристами, а цифровые карты и QR-навигация повышают качество сервиса. Онлайн-платежи упрощают финансовые операции, а электронная система регистрации гостей E-Mehmon делает туристические процессы более прозрачными. Параллельно развитие интернет-инфраструктуры в удалённых районах открывает доступ местного населения к цифровым профессиям SMM-специалистам, администраторам платформ, создателям медиаконтента. Однако развитие цифровой среды сопровождалось и определёнными вызовами. В сельских регионах Узбекистана доступ к высокоскоростному интернету до сих пор неравномерен, а цифровая грамотность населения требует повышения. Это сдерживает внедрение современных технологий и ограничивает предпринимательскую активность. Несмотря на это, государственные программы по развитию «умных деревень» (Smart Village) и цифровой инфраструктуры постепенно нивелируют различия между городом и селом.

Анализ показывает, что цифровизация влияет не только на экономическую привлекательность сельского туризма, но и на социально-культурное развитие. Благодаря цифровым архивам, виртуальным турам, онлайн-мастер-классам и продвижению ремёсел удаётся сохранить традиции и сделать их доступными широкой аудитории. Молодёжь получает возможность обучаться новым профессиям, связанным с IT, маркетингом, видеопродакшеном, что повышает её роль в экономике деревни.

Использование больших данных и аналитики помогает прогнозировать туристический поток, оптимизировать загрузку гостевых домов, регулировать цены, управлять сезонностью и предотвращать перегрузку природных ресурсов. Таким образом, цифровая трансформация становится инструментом устойчивого развития, а не только маркетинговым механизмом. Объединяя данные графиков с качественным анализом, можно сделать вывод: туристические деревни Узбекистана находятся на этапе активного роста, и их дальнейшее развитие будет определяться глубиной внедрения цифровых технологий. Ключевыми факторами успеха становятся доступ к интернету, цифровая грамотность, уникальность продукта и системный маркетинг. Если эти направления будут развиваться комплексно, туристические деревни могут стать драйверами социально-экономического роста регионов и укрепления культурной идентичности страны.

В заключение можно сказать, что цифровизация становится мощным драйвером развития туристических деревень в Узбекистане. Она делает сельские территории более открытыми, узнаваемыми и привлекательными как для внутренних, так и для международных туристов. Правильная интеграция технологий, социального капитала и культурного потенциала позволит создать устойчивые туристические экосистемы, повышающие качество жизни населения и способствующие экономическому росту регионов. Туристические

деревни имеют все предпосылки стать одним из ключевых направлений развития туризма страны в условиях цифровой экономики.

Список использованной литературы:

1. Министерство туризма и культурного наследия Республики Узбекистан.
2. Министерство цифровых технологий Республики Узбекистан.
3. Госкомстат РУ. Социально-экономическое развитие регионов (2019–2024).
4. Проект «Smart Village Uzbekistan».
5. Научные публикации по сельскому туризму Центральной Азии (2021–2024).
6. Hassan, A., & Rahman, M. (2021). Digitalization of Rural Tourism: A Global Overview.
7. Zhang, L. (2024). Digital Economy Drivers and Rural Transformation. Economic Review.
8. Alimbayev, M. (2023). Tourism Digitalization in Central Asia. Central Asian Economic Journal.
9. UNWTO. Tourism in Rural Areas: Global Trends (2022–2024).
10. OECD. Digital Transformation in Rural Regions (2023).
11. World Bank. Digital Central Asia Report (2020–2024).
12. UNDP. Sustainable Tourism and Local Development (2021).
13. ITU. Global Connectivity Index (2023).

**2-SHO‘BA. OLIY TA‘LIM
MUASSASALARI VA SOHA
KORXONALARIDA
MENEJMENTNING O‘RNI**

TA'LIM VA SANOAT KORXONALARI HAMKORLIGINI RIVOJLANTIRISHDA MENEJMENTNING ROLI

Rajabov Jaxongir Zokir o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Menejment va Marketing” kafedrası assistenti
rajabovjakhongir7@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur tezisda ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlikni rivojlantirishda menejmentning roli va ahamiyati tahlil qilinadi. Zamonaviy mehnat bozori talablariga mos raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirish hamda innovatsion faoliyatni rivojlantirishda samarali boshqaruv mexanizmlarining o'rni yoritib beriladi.

Kalit so'zlar: ta'lim, sanoat korxonalari, hamkorlik, menejment, kadrlar tayyorlash, innovatsiya.

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ОБРАЗОВАНИЕМ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Аннотация. В данной тезисе рассматривается роль и значение менеджмента в развитии сотрудничества между образовательными учреждениями и промышленными предприятиями. Освещается значение эффективных управленческих механизмов в подготовке конкурентоспособных кадров, соответствующих требованиям современного рынка труда, а также в интеграции образования и производства и развитии инновационной деятельности.

Ключевые слова: образование, промышленные предприятия, сотрудничество, менеджмент, подготовка кадров, инновации.

THE ROLE OF MANAGEMENT IN DEVELOPING COOPERATION BETWEEN EDUCATION AND INDUSTRY

Annotation .This thesis analyzes the role and importance of management in developing cooperation between educational institutions and industrial enterprises. The paper highlights the significance of effective management mechanisms in training competitive specialists in line with modern labor market requirements, strengthening the integration of education and industry, and fostering innovative activities.

Keywords: education, industrial enterprises, cooperation, management, workforce training, innovation.

Kirish. Hozirgi kunda jahon iqtisodiyotida ro'y berayotgan globalashuv jarayonlari, texnologik taraqqiyot va innovatsion rivojlanish sharoitida ta'lim tizimi va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlikning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Mehnat bozorida raqobatbardosh, zamonaviy bilim va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassislarga bo'lgan talabning oshishi ta'lim muassasalaridan o'quv jarayonini ishlab chiqarish ehtiyojlariga mos ravishda tashkil etishni talab etmoqda.

Ta'lim muassasalari asosan nazariy bilim berishga yo'naltirilgan bo'lsa, sanoat korxonalari amaliy tajribaga ega, muammolarni tez va samarali hal qila oladigan kadrlarni talab qiladi. Ushbu tafovutni bartaraf etishda ta'lim va sanoat integratsiyasi muhim o'rin tutadi. Aynan mana shu integratsiya orqali talabalar o'qish davridayoq real ishlab chiqarish muhitiga moslashadi, kasbiy kompetensiyalarini rivojlantiradi va kelajakdagi mehnat faoliyatiga puxta tayyorgarlik ko'radi.

Ta'lim va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlikni samarali tashkil etish va rivojlantirishda menejmentning roli beqiyosdir. Menejment nafaqat hamkorlik jarayonlarini rejalashtiradi va muvofiqlashtiradi, balki tomonlar manfaatlarining uyg'unlashuvini ta'minlaydi, resurslardan oqilona foydalanishni yo'lga qo'yadi hamda qo'shma loyihalarning barqarorligini kafolatlaydi. Samarali boshqaruv mavjud bo'lmagan sharoitda hamkorlik tasodifiy va qisqa muddatli bo'lib qolishi mumkin. Shu bois, ta'lim va sanoat korxonalari hamkorligini rivojlantirishda menejmentning roli, uning asosiy vazifalari va boshqaruv mexanizmlarini o'rganish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tezisda ushbu hamkorlikni takomillashtirishda menejmentning ahamiyati nazariy va amaliy jihatdan yoritib beriladi.

Ta'lim va sanoat hamkorligining ahamiyati. Zamonaviy iqtisodiyot sharoitida ta'lim tizimi va sanoat korxonalari o'rtasidagi samarali hamkorlik barqaror rivojlanishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi natijasida mehnat bozori talablariga mos, yuqori malakali va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash imkoniyati yaratiladi. Ushbu hamkorlik nafaqat ta'lim sifati, balki sanoat korxonalarining ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda ham muhim rol o'ynaydi.

Ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlikning asosiy ahamiyati, avvalo, nazariy bilimlarning amaliyot bilan uyg'unlashuvida namoyon bo'ladi. Talabalar o'quv jarayonida olgan bilimlarini real ishlab chiqarish muhitida sinab ko'rish orqali kasbiy ko'nikmalarini mustahkamlaydi. Bu esa bitiruvchilarning ish joyiga moslashuvini tezlashtiradi va ularning bandlik darajasini oshiradi. Shuningdek, ta'lim va sanoat hamkorligi o'quv dasturlarini zamonaviy texnologiyalar va ishlab chiqarish ehtiyojlari asosida doimiy ravishda yangilab borishga xizmat qiladi. Sanoat korxonalari tomonidan bildirilayotgan talab va takliflar ta'lim muassasalariga o'quv rejalari va fan dasturlarini takomillashtirish imkonini beradi. Natijada, ta'lim jarayoni bozor talablariga moslashadi. Bundan tashqari, mazkur hamkorlik ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni rivojlantirishda ham muhim ahamiyatga ega. Ta'lim muassasalarida olib borilayotgan ilmiy ishlanmalar sanoat korxonalari bilan hamkorlikda amaliyotga joriy etiladi. Bu esa yangi texnologiyalarni

yaratish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiladi.

Menejmentning hamkorlikni rivojlantirishdagi vazifalari. Ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlikni samarali tashkil etish va rivojlantirishda menejment muhim boshqaruv mexanizmi sifatida namoyon bo'ladi. Menejment hamkorlik jarayonining barcha bosqichlarida — rejalashtirishdan tortib nazorat va baholashgacha — muhim vazifalarni bajaradi. To'g'ri yo'lga qo'yilgan boshqaruv tizimi ikki tomon manfaatlarining uyg'unlashuvini ta'minlaydi hamda hamkorlikning barqarorligini oshiradi.

1-jadval

**Ta'lim va sanoat hamkorligini rivojlantirishda
menejmentning asosiy vazifalari**

№	Menejment vazifalari	Mazmuni	Hamkorlikka ta'siri
1	Strategik rejalashtirish	Ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasida uzoq muddatli hamkorlik strategiyasini ishlab chiqish	Hamkorlikning barqaror va maqsadga yo'naltirilgan rivojlanishini ta'minlaydi
2	Hamkorlikni muvofiqlashtirish	Tomonlar o'rtasida vazifalar taqsimoti va o'zaro aloqalarni tashkil etish	Hamkorlik jarayonida kelishmovchiliklarni kamaytiradi
3	Kommunikatsiyani boshqarish	Ta'lim muassasalari, sanoat korxonalari va talabalar o'rtasida axborot almashinuvini ta'minlash	Hamkorlik samaradorligini oshiradi
4	Qo'shma loyihalarni boshqarish	Amaliyot, dual ta'lim, ilmiy-tadqiqot va innovatsion loyihalarni tashkil etish	Nazariya va amaliyot integratsiyasini kuchaytiradi
5	Resurslarni boshqarish	Inson, moliyaviy va moddiy-texnik resurslardan samarali foydalanish	Xarajatlarni optimallashtiradi, natijadorlikni oshiradi
6	Monitoring va baholash	Hamkorlik natijalarini tahlil qilish va samaradorligini baholash	Hamkorlikni doimiy takomillashtirish imkonini beradi

Menejment orqali hamkorlik samaradorligini oshirish. Ta'lim muassasalari va sanoat korxonalari o'rtasidagi hamkorlik samaradorligi, avvalo, boshqaruv tizimining qanchalik to'g'ri va samarali tashkil etilganiga bog'liq. Menejment hamkorlik jarayonlarini rejalashtirish, tashkil etish, muvofiqlashtirish va nazorat qilish orqali uning natijadorligini oshirish imkonini beradi.

Samarali boshqaruv mexanizmlari mavjud bo'lgan taqdirda, hamkorlik barqaror va uzoq muddatli tus oladi. Menejment orqali hamkorlik samaradorligini

oshirishning muhim yo‘nalishlaridan biri aniq maqsad va natijalarni belgilashdir. Ta’lim muassasalari va sanoat korxonalari o‘rtasida amalga oshiriladigan hamkorlik loyihalari uchun aniq ko‘rsatkichlar belgilanishi zarur. Bu ko‘rsatkichlar kadrlar tayyorlash sifati, bitiruvchilarning ish bilan ta’minlanish darajasi, innovatsion loyihalar soni kabi mezonlar asosida baholanadi.

Shuningdek, menejment tomonidan dual ta’lim tizimini joriy etish ham hamkorlik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Dual ta’lim orqali talabalar nazariy bilimlarni ta’lim muassasalarida, amaliy ko‘nikmalarni esa bevosita sanoat korxonalarida egallaydi. Bu jarayonni samarali boshqarish orqali ta’lim mazmuni ishlab chiqarish ehtiyojlariga moslashtiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev, R. (2020). Ta’lim va sanoat korxonalari hamkorligi: nazariya va amaliyot. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.
2. Islomov, S. (2019). Menejment asoslari va strategik boshqaruv. Toshkent: “Fan va Texnologiya” nashriyoti.
3. Karimov, J., & Tursunov, B. (2021). Innovatsion rivojlanishda ta’lim va sanoat integratsiyasi. Toshkent: Ilmiy jurnali, 3(4), 45–52.
4. Drucker, P. F. (2007). Management: Tasks, Responsibilities, Practices. New York: Harper & Row.
5. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing Management. 15th Edition. Pearson Education.
6. Петров, А. В. (2018). Управление инновациями в промышленности и образовании. Москва: Инфра-М.

RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA ALOQA KORXONALARINI IQTISODIY FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH

Saidqosimova Umida Ibragimovna

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi TATU tayanch doktorant

Iminova Nargiza Akramovna

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi TATU i.f.n. (Phd) dotsent

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot raqamlashtirish sharoitida aloqa korxonalarining iqtisodiy faoliyatini rivojlantirish masalalarini tahlil qilishga bag‘ishlangan. Raqamli texnologiyalarning joriy etilishi boshqaruv samaradorligini oshirish, xizmatlar sifati yaxshilash va raqobatbardoshlikni kuchaytirishda muhim omil sifatida ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, innovatsion yechimlar, raqamli infratuzilma va biznes jarayonlarni transformatsiya qilishning iqtisodiy natijalarga ta’siri asoslanadi. Tadqiqot xulosalari aloqa sohasining barqaror rivojlanish istiqbollari belgilashga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: raqamlashtirish, aloqa korxonalari, iqtisodiy faoliyat, innovatsiya, raqobatbardoshlik, raqamli texnologiyalar, boshqaruv samaradorligi

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация. Данное исследование посвящено анализу развития экономической деятельности предприятий связи в условиях цифровизации. Рассматривается влияние внедрения цифровых технологий на повышение эффективности управления, улучшение качества услуг и укрепление конкурентных позиций. Особое внимание уделяется цифровой трансформации бизнес-процессов, развитию инфраструктуры и использованию инновационных решений. Сделанные выводы позволяют определить перспективные направления устойчивого и долгосрочного развития предприятий связи в современной цифровой экономике.

Ключевые слова: цифровизация, предприятия связи, экономическая деятельность, инновации, конкурентоспособность, цифровые технологии, эффективность управления

DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC ACTIVITY OF COMMUNICATIONS ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Abstract. This study focuses on the development of the economic activities of communication enterprises in the context of digitalization. It examines the impact of digital technologies on improving management efficiency, service quality, and overall competitiveness. Particular attention is paid to the digital transformation of business processes, the development of digital infrastructure, and the adoption of innovative solutions. The findings contribute to identifying strategic directions for the sustainable and long-term development of communication enterprises within the digital economy.

Keywords: digitalization, communication enterprises, economic activity, innovation, competitiveness, digital technologies, management efficiency

Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning muhim omillaridan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Raqamli texnologiyalarning jadal joriy etilishi bilimlar yaratish, uzatish va amaliyotga tatbiq etish mexanizmlarini tubdan o'zgartirib, oliy ta'lim muassasalari va soha korxonalari o'rtasidagi o'zaro hamkorlikning yangi modellari shakllanishiga olib kelmoqda. Mazkur sharoitda ilmiy tadqiqotlar natijalarini ishlab chiqarish jarayonlariga integratsiyalash, kadrlar tayyorlash sifatini oshirish va innovatsion iqtisodiyotni rivojlantirish ustuvor vazifaga aylanmoqda.

Fan va ta'limning ishlab chiqarish bilan integratsiyasi, avvalo, iqtisodiy samaradorlikni oshirish bilan bevosita bog'liq. Integratsiya darajasi oshgan sari bilim va texnologiyalar transferi tezlashadi, bu esa qo'shilgan qiymatning ortishiga xizmat

qiladi. Mazkur jarayonni soddalashtirilgan holda quyidagi ifoda orqali tavsiflash mumkin:

$$Y = f(K, L, T),$$

bu yerda Y — ishlab chiqarish hajmi, K — kapital, L — mehnat resurslari, T — texnologiyalar darajasi. Raqamli iqtisodiyot sharoitida T omilining ahamiyati keskin ortib, aynan fan va ta'lim tizimi orqali shakllanadi.

Oliy ta'lim muassasalari va soha korxonalarida menejmentning roli ham tubdan o'zgarib bormoqda. An'anaviy boshqaruv yondashuvlari o'rnini ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, raqamli platformalar va sun'iy intellektga tayangan boshqaruv modellari egallamoqda. Boshqaruv samaradorligini baholashda quyidagi ko'rsatkichdan foydalanish mumkin:

$$E = R / C,$$

bu yerda E — boshqaruv samaradorligi, R — erishilgan natija, C — sarflangan resurslar. Raqamli boshqaruv vositalari C ni optimallashtirish va R ni oshirish imkonini beradi.

Matematik modellashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasida alohida o'rin tutadi. Ta'lim jarayonida raqamli modellar va simulyatsiyalarni qo'llash talabalar bilimining amaliy yo'naltirilganligini kuchaytiradi, ishlab chiqarishda esa prognozlash va risklarni baholash aniqligini oshiradi. Masalan, iqtisodiy jarayonlarni prognozlashda regressiya modeli keng qo'llanadi:

$$Y = a + bX + \varepsilon,$$

bu yerda X — ta'sir etuvchi omil, ε — tasodifiy xatolik.

Telekommunikatsiya va axborot xavfsizligi masalalari ham integratsiya jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Raqamli infratuzilma qanchalik barqaror va himoyalangan bo'lsa, fan va ishlab chiqarish o'rtasidagi axborot almashinuvi shunchalik samarali bo'ladi. Shu bois axborot xavfsizligini ta'minlash nafaqat texnik, balki strategik boshqaruv vazifasi sifatida qaralishi lozim.

Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi nafaqat texnologik yangilanish, balki institutsional va ijtimoiy o'zgarishlar bilan ham uzviy bog'liqdir. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, integratsiya jarayonlari muvaffaqiyatli kechishi uchun faqat raqamli infratuzilmani rivojlantirish yetarli emas, balki ilmiy tadqiqotlarni tijoratlashtirish mexanizmlarini takomillashtirish, universitetlar va korxonalar o'rtasida barqaror hamkorlik tarmoqlarini shakllantirish zarur. Ushbu jarayonda ilmiy natijalarni bozorga tezkor olib chiqish innovatsion sikl davomiyligini qisqartirib, iqtisodiy o'sishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Ta'lim tizimida raqamli platformalar va masofaviy o'qitish texnologiyalarining keng joriy etilishi bilimlarni individuallashtirish imkonini yaratmoqda. Bu esa inson kapitalining sifat jihatdan yangilanishiga olib keladi. Inson kapitaliga kiritilgan investitsiyalarning samaradorligi quyidagi ifoda bilan izohlanishi mumkin:

$$HC = \sum(I_i \cdot q_i),$$

bu yerda I_i — ta'lim va malaka oshirishga yo'naltirilgan investitsiyalar, q_i — ularning sifat ko'rsatkichi. Raqamli ta'lim muhitida q_i ning ortishi umumiy samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi.

Shu bilan birga, ishlab chiqarish jarayonlarida raqamli texnologiyalar asosida ma'lumotlar oqimini boshqarish resurslardan foydalanish samaradorligini kuchaytiradi. Katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) tahlili asosida qabul qilingan qarorlar xatolik ehtimolini kamaytiradi va prognozlash aniqligini oshiradi. Buni shartli ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P_a > P_t,$$

bu yerda P_a — analitik yondashuvga asoslangan prognoz aniqligi, P_t — an'anaviy usullar asosidagi prognoz aniqligi.

Raqamlashtirish jarayonida xavf omillari ham e'tibordan chetda qolmasligi lozim. Axborot xavfsizligining yetarli darajada ta'minlanmasligi integratsiya jarayonlarini sekinlashtirishi yoki ularning iqtisodiy samaradorligini pasaytirishi mumkin. Shu sababli, xavflarni boshqarish modeli raqamli transformatsiyaning ajralmas qismi bo'lishi kerak. Xavf darajasini baholashda quyidagi yondashuvdan foydalanish mumkin:

$$R = p \cdot d,$$

bu yerda p — xavf yuzaga kelish ehtimoli, d — uning mumkin bo'lgan zarari.

Kelajak istiqbolida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi yanada murakkablashib, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish va kiber-fizik tizimlar bilan chambarchas bog'lanadi. Bu esa kadrlar tayyorlash tizimidan moslashuvchanlik, tarmoqlararo kompetensiyalar va tanqidiy fikrlashni talab etadi. Shunday sharoitda integratsiyani strategik darajada boshqarish iqtisodiy barqarorlik va raqobatbardoshlikni ta'minlovchi asosiy omillardan biri bo'lib qoladi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasini rivojlantirish kompleks yondashuvni talab qiladi. Innovatsion menejment, matematik modellash, sun'iy intellekt va telekommunikatsiya texnologiyalarining uyg'unlashuvi iqtisodiy o'sishning barqaror manbaini shakllantiradi hamda milliy raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Castells M. The Rise of the Network Society. — 2nd ed. — Oxford: Blackwell Publishing, 2010. — 656 p.
2. OECD. Digital Economy Outlook 2022. — Paris: OECD Publishing, 2022. — 330 p.
3. Porter M. E. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. — New York: Free Press, 2008. — 592 p.
4. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. — Geneva: World Economic Forum, 2016. — 184 p.
5. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. — New York: McGraw-Hill, 1996. — 342 p.

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA FAN VA TA'LIM TIZIMINING ISHLAB CHIQUARISH BILAN UYG'UNLASHUVI: INNOVATSION RIVOJLANISH VA SAMARADORLIK OMILLARI

Saidqosimova Umida Ibragimovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU tayanch doktoranti

Xasanova Nigora Askarovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU v.b. dotsenti, PhD

Annotatsiya. Mazkur tezis raqamlashtirish sharoitida aloqa korxonalarining iqtisodiy faoliyatini rivojlantirish masalalariga bag'ishlangan. Tadqiqotda raqamli texnologiyalarning joriy etilishi, biznes-jarayonlarni optimallashtirish, xizmatlar sifatini oshirish va raqobatbardoshlikni kuchaytirishdagi o'rni tahlil qilinadi. Shuningdek, telekommunikatsiya sohasida innovatsion boshqaruv yondashuvlari va raqamli transformatsiyaning iqtisodiy samaradorlikka ta'siri yoritiladi. Olingan xulosalar aloqa korxonalarining barqaror rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: raqamlashtirish, aloqa korxonalari, iqtisodiy faoliyat, telekommunikatsiya, raqamli transformatsiya, innovatsiya, raqobatbardoshlik, xizmatlar sifati, samaradorlik, biznes-jarayonlar

ГАРМОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ С ПРОИЗВОДСТВОМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация. В данном тезисе рассматриваются вопросы развития экономической деятельности предприятий связи в условиях цифровизации. Анализируется влияние цифровых технологий на оптимизацию бизнес-процессов, повышение качества телекоммуникационных услуг и укрепление конкурентных позиций организаций. Особое внимание уделяется роли цифровой трансформации и инновационных управленческих решений в обеспечении устойчивого экономического роста предприятий связи. Полученные выводы могут быть использованы при разработке стратегий развития телекоммуникационной отрасли.

Ключевые слова: цифровизация, предприятия связи, экономическая деятельность, телекоммуникации, цифровая трансформация, инновации, конкурентоспособность, эффективность, управление, бизнес-процессы

HARMONIZATION OF SCIENCE AND EDUCATION SYSTEM WITH PRODUCTION IN THE DIGITAL ECONOMY: FACTORS OF INNOVATION DEVELOPMENT AND EFFICIENCY

Abstract. This thesis examines the development of economic activity of communication enterprises in the context of digitalization. The study analyzes the impact of digital technologies on business process optimization, improvement of service quality, and enhancement of competitiveness in the telecommunications sector. Particular attention is paid to digital transformation and innovative management approaches as key factors of sustainable economic growth. The findings contribute to a better understanding of strategic development priorities for communication enterprises in the digital economy.

Keywords: digitalization, communication enterprises, economic activity, telecommunications, digital transformation, innovation, competitiveness, efficiency, management, business processes

Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning strategik omillaridan biri sifatida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bugungi kunda bilimga asoslangan iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalari nafaqat kadrlar tayyorlovchi institut sifatida, balki innovatsion g'oyalar va texnologik yechimlar manbai sifatida ham namoyon bo'lmoqda. Ishlab chiqarish korxonalari bilan tizimli hamkorlikni yo'lga qo'yish ilmiy tadqiqot natijalarini amaliyotga tezkor joriy etish, texnologik tafovutlarni qisqartirish va mehnat bozorining real ehtiyojlariga mos mutaxassislar tayyorlash imkonini beradi.

Raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va matematik modellashtirish fan, ta'lim va ishlab chiqarish o'rtasidagi integratsiyaning metodologik asosini tashkil etadi. Ushbu vositalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish va boshqaruv qarorlarini asoslash mumkin. Ayniqsa, oliy ta'lim muassasalarida raqamli platformalar va sanoatga yo'naltirilgan ta'lim dasturlarining joriy etilishi nazariy bilimlar bilan amaliy ko'nikmalar o'rtasidagi uzviylikni mustahkamlaydi. Natijada bitiruvchilarning kasbiy moslashuvchanligi oshib, ularning mehnat bozoridagi raqobatbardoshligi kuchayadi.

Telekommunikatsiya va axborot xavfsizligi sohalari integratsiya jarayonining eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur sohalarda raqamli yechimlarning keng joriy etilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan bir qatorda, ta'lim jarayonining mazmunan yangilanishini, zamonaviy kompetensiyalarni shakllantirishni taqozo etadi. Axborot xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ilmiy izlanishlar va amaliy loyihalarning uyg'unligi raqamli iqtisodiyotda barqarorlik va ishonchlilikni ta'minlashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, yashil iqtisodiyot tamoyillarini raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish energiya samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikka erishishda muhim rol o'ynaydi.

Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasining iqtisodiy samaradorligini baholashda soddalashtirilgan ko'rsatkichlardan foydalanish mumkin. Jumladan, integratsiya natijasida olingan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$E = (Y - C) / C,$$

bu yerda E — integratsiya jarayonining iqtisodiy samaradorligi, Y — joriy etilgan ilmiy-innovatsion yechimlar natijasida olingan yakuniy iqtisodiy natija, C — integratsiyani amalga oshirishga sarflangan umumiy xarajatlar. Ushbu ko'rsatkich integratsiya jarayonining natijadorligini miqdoriy baholash va kelgusida uni takomillashtirish bo'yicha asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasini chuqurlashtirish nafaqat mavjud resurslardan samarali foydalanish, balki yangi iqtisodiy imkoniyatlarni shakllantirish nuqtayi nazaridan ham muhim ahamiyatga ega. Integratsiya jarayonida ilmiy tadqiqotlar real ishlab chiqarish muammolariga yo'naltirilishi, ta'lim dasturlari esa texnologik taraqqiyot sur'atlariga mos ravishda muntazam yangilanib borilishi zarur. Bu holat innovatsion g'oyalarning bozorga chiqish muddatini qisqartirish va ilmiy ishlanmalar tijoratlashuvini tezlashtirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, oliy ta'lim muassasalarida sanoat korxonalari bilan qo'shma laboratoriyalar, startap markazlari va texnologik inkubatorlarning tashkil etilishi integratsiyaning institutsional mexanizmlarini mustahkamlaydi. Bunday tuzilmalar talaba va yosh tadqiqotchilarning amaliy faoliyatga bevosita jalb etilishiga, ularning tadbirkorlik kompetensiyalarini rivojlantirishga hamda innovatsion mahsulotlar yaratish jarayonida faol ishtirok etishiga imkon beradi. Natijada fan va ta'limning iqtisodiy qiymati oshib, ishlab chiqarishning texnologik yangilanishi jadallashadi.

Raqamli platformalar asosida shakllanayotgan ta'lim va ishlab chiqarish ekotizimlari ma'lumotlar almashinuvi, masofaviy hamkorlik va qo'shma loyihalarni boshqarish jarayonlarini soddalashtiradi. Bu esa hududlararo va xalqaro miqyosda hamkorlikni kengaytirish, ilg'or tajribalarni tezkor o'zlashtirish va milliy innovatsion tizimning ochiqqligini ta'minlashga yordam beradi. Shu bilan birga, axborot xavfsizligi va ma'lumotlarni himoyalash masalalariga alohida e'tibor qaratilishi raqamli integratsiyaning barqarorligini ta'minlovchi muhim shartlardan biri hisoblanadi.

Umuman olganda, fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasining raqamli modelini shakllantirish uzoq muddatli istiqbolda iqtisodiy o'sish, inson kapitalini rivojlantirish va jamiyatning intellektual salohiyatini oshirishga xizmat qiladi. Mazkur jarayonni tizimli boshqarish va samaradorligini doimiy monitoring qilish raqamli iqtisodiyot sharoitida barqaror va inklyuziv rivojlanishga erishish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli iqtisodiyot sharoitida fan, ta'lim va ishlab chiqarish o'rtasidagi integratsiyani tizimli ravishda rivojlantirish milliy iqtisodiyotning innovatsion salohiyatini oshirish, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash va barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlashning muhim sharti hisoblanadi. Ushbu yo'nalishda olib boriladigan izchil siyosat va amaliy chora-tadbirlar kelgusida raqamli va yashil iqtisodiyotning uyg'un rivojlanishiga mustahkam zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev A. Raqamli iqtisodiyot asoslari. — Toshkent: Iqtisodiyot, 2021.

2. Islomov B. Oliy ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasi masalalari. — Toshkent: Fan, 2020.
3. Karimov S. Telekommunikatsiya sohasida raqamli transformatsiya. — Toshkent: Aloqa, 2022.
4. Qodirov D. Innovatsion rivojlanish va iqtisodiy samaradorlik. — Toshkent: O'zbekiston, 2019.
5. Xolmatov M. Axborot xavfsizligi va raqamli texnologiyalar. — Toshkent: Yangi nashr, 2021.

OLIIY TA'LIM MUASSASALARI VA SOHA KORXONALARIDA MENEJMENTNING O'RNI: BIG DATA TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA ZAMONAVIY YONDASHUV

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Menejment va marketing” kafedrası
Logistika yo‘nalishi talabasi
Saidabdullayev Abubakr Dilmurodovich**

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalari hamda soha korxonalarida menejmentning tutgan o'rni va ahamiyati Big Data texnologiyalari bilan uyg'unlikda tahlil qilingan. Zamonaviy raqamli iqtisodiyot sharoitida boshqaruv qarorlarini qabul qilishda katta hajmdagi ma'lumotlardan foydalanish ta'lim sifati va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda. Maqolada menejmentning strategik rejalashtirish, inson resurslarini boshqarish, innovatsion rivojlanish hamda oliy ta'lim muassasalari va korxonalar o'rtasidagi integratsiyadagi roli yoritilgan. Shuningdek, Big Data texnologiyalarining boshqaruv jarayonlariga ta'siri va istiqbollari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: menejment, oliy ta'lim, soha korxonalari, Big Data, raqamli boshqaruv, strategik rejalashtirish, innovatsiya.

THE ROLE OF MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND INDUSTRY ENTERPRISES: A MODERN APPROACH BASED ON BIG DATA TECHNOLOGIES

Abstract. This article analyzes the role and significance of management in higher education institutions and industry enterprises in conjunction with Big Data technologies. In the context of the modern digital economy, the use of large-scale data in managerial decision-making emerges as a key factor in improving education quality and production efficiency. The article highlights the role of management in strategic planning, human resource management, innovative development, and integration between higher education institutions and industry enterprises. In addition, the impact and future prospects of Big Data technologies in management processes are examined.

Keywords: management, higher education, industry enterprises, Big Data, digital management, strategic planning, innovation.

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Аннотация. В данной статье проанализированы роль и значение менеджмента в высших учебных заведениях и отраслевых предприятиях в сочетании с технологиями Big Data. В условиях современной цифровой экономики использование больших массивов данных при принятии управленческих решений выступает важным фактором повышения качества образования и эффективности производственной деятельности. В статье раскрывается роль менеджмента в стратегическом планировании, управлении человеческими ресурсами, инновационном развитии, а также в интеграции высших учебных заведений и отраслевых предприятий. Кроме того, рассмотрено влияние и перспективы применения технологий Big Data в управленческих процессах.

Ключевые слова: менеджмент, высшее образование, отраслевые предприятия, Big Data, цифровое управление, стратегическое планирование, инновации.

Bugungi kunda globallashuv, raqamli texnologiyalar rivoji va iqtisodiy raqobatning kuchayishi oliy ta'lim muassasalarida hamda soha korxonalarida menejment tizimiga yangicha yondashuvni talab etmoqda. An'anaviy boshqaruv usullari tez o'zgarayotgan muhitda yetarli samara bermayapti. Shu sababli boshqaruv jarayonlariga zamonaviy axborot texnologiyalarini, xususan Big Data texnologiyalarini joriy etish zarurati yuzaga kelmoqda. Big Data katta hajmdagi, tezkor va turli manbalardan keladigan ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar menejmentda qaror qabul qilish jarayonlarini ilmiy asoslash, risklarni kamaytirish va samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Menejment tashkilot faoliyatini rejalashtirish, tashkil etish, muvofiqlashtirish, motivatsiya va nazorat qilish jarayonlarini o'z ichiga olgan kompleks boshqaruv tizimidir. Oliy ta'lim muassasalarida menejment ta'lim sifati, ilmiy salohiyat va tashkiliy barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan bo'lsa, soha korxonalarida u ishlab chiqarish samaradorligi, moliyaviy barqarorlik va bozor raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi. Zamonaviy menejment axborotga asoslangan bo'lib, qarorlar subyektiv fikrlarga emas, balki tahliliy ma'lumotlarga tayangan holda qabul qilinadi. Aynan shu nuqtada Big Data menejmentning ajralmas qismiga aylanmoqda.

Oliy ta'lim muassasalarida Big Data texnologiyalaridan foydalanish boshqaruv samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Talabalar haqida to'plangan akademik ma'lumotlar, davomad, baholar, elektron platformalardagi faollik tahlil qilinib, ta'lim jarayonlarini individuallashtirish imkoniyati yaratiladi.

Big Data asosida:

- ta'lim sifati monitoringi;
- professor-o'qituvchilar faoliyatini baholash;
- o'quv rejalari va fan dasturlarini optimallashtirish;
- resurslardan samarali foydalanish amalga oshiriladi.

Shuningdek, universitet rahbariyati strategik rejalashtirishda real statistik ma'lumotlarga tayanib, rivojlanish yo'nalishlarini aniqlay oladi.

Soha korxonalarida Big Data menejmentning deyarli barcha yo'nalishlariga ta'sir ko'rsatadi. Ishlab chiqarish jarayonlari, logistika, marketing, moliya va kadrlar boshqaruvida katta hajmdagi ma'lumotlar tahlili muhim ahamiyat kasb etadi.

Big Data yordamida:

- ishlab chiqarish jarayonlarini prognozlash;
- xarajatlarni kamaytirish;
- mijozlar ehtiyojlarini aniqlash;
- bozor tendensiyalarini oldindan bashorat qilish mumkin.

Natijada korxona tezkor va aniq qarorlar qabul qilib, raqobatbardoshligini oshiradi. Oliy ta'lim muassasalari va soha korxonalari o'rtasidagi hamkorlik zamonaviy iqtisodiyotda muhim ahamiyatga ega. Big Data texnologiyalari bu integratsiyani yanada samarali qiladi. Mehnat bozori talablari tahlil qilinib, kadrlar tayyorlash tizimi real ehtiyojlarga moslashtiriladi. Dual ta'lim tizimi, amaliyotlar va ilmiy-amaliy loyihalar Big Data asosida rejalashtirilsa, ta'lim va ishlab chiqarish o'rtasidagi tafovut kamayadi. Kelajakda Big Data sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish texnologiyalari bilan uyg'unlashib, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini shakllantiradi. Bu esa menejmentda inson omiliga bog'liq xatolarni kamaytiradi va samaradorlikni oshiradi. Oliy ta'lim muassasalari va korxonalar raqamli menejmentni joriy etish orqali barqaror rivojlanishga erishadi. Oliy ta'lim muassasalari va soha korxonalarida menejmentning samaradorligi Big Data texnologiyalarini qo'llash bilan chambarchas bog'liqdir. Katta hajmdagi ma'lumotlar asosida boshqaruv qarorlarini qabul qilish ta'lim sifati, ishlab chiqarish samaradorligi va raqobatbardoshlikni oshiradi. Big Data asosidagi menejment tizimi zamonaviy iqtisodiyotda barqaror rivojlanishning muhim omili hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Drucker P. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. Harper Business, 1974.
2. Robbins S., Coulter M. Management. Pearson Education, 2020.
3. McAfee A., Brynjolfsson E. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review, 2012.
4. Laudon K., Laudon J. Management Information Systems. Pearson, 2019.
5. Koontz H., Weihrich H. Essentials of Management. McGraw-Hill, 2010.
6. O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining raqamli iqtisodiyot va ta'limni rivojlantirishga oid qarorlari.

8. Chen M., Mao S., Liu Y. Big Data: A Survey. Mobile Networks and Applications, 2014.
9. Pardayev M. Menejment asoslari. Toshkent: Iqtisodiyot, 2018.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA STRATEGIK MENEJMENTNI TAKOMILLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI

Shaislamova Muazzamxon Raximxodjaevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Menejment va marketing” kafedrası v.b. dotsenti
[**Muazzam1981@mail.ru**](mailto:Muazzam1981@mail.ru)

Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirishning zamonaviy yo'nalishlari tahlil qilingan. Raqamli transformatsiya, inson kapitalini rivojlantirish, innovatsion faoliyat va ta'lim sifatini ta'minlash strategik boshqaruvning asosiy ustuvor yo'nalishlari sifatida ko'rib chiqilgan. Shuningdek, oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirish orqali raqobatbardoshlikni oshirish va barqaror rivojlanishni ta'minlash masalalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: strategik menejment, An'anaviy boshqaruv, ishlab chiqarish integratsiyasi, korporativ madaniyat

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Аннотация. В статье анализируются современные направления совершенствования стратегического менеджмента в высших образовательных учреждениях. Рассматриваются цифровая трансформация, развитие человеческого капитала, инновационная деятельность и обеспечение качества образования как ключевые приоритеты стратегического управления. Обоснована роль стратегического менеджмента в повышении конкурентоспособности и обеспечении устойчивого развития высших учебных заведений.

Ключевые слова: стратегическое управление, традиционное управление, интеграция производства, корпоративная культура

MODERN DIRECTIONS FOR IMPROVING STRATEGIC MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Annotation. The article examines modern directions for improving strategic management in higher education institutions. Digital transformation, human capital development, innovation activities, and quality assurance in education are considered

as key priorities of strategic management. The role of strategic management in enhancing competitiveness and ensuring the sustainable development of higher education institutions is substantiated.

Keywords: strategic management, Traditional management, production integration, corporate culture

Hozirgi globallashuv va raqamli iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalari faoliyati nafaqat ta'lim berish, balki innovatsiyalarni yaratish, inson kapitalini rivojlantirish va jamiyat taraqqiyotiga xizmat qilish bilan bog'liq strategik vazifalarni o'z ichiga olmoqda.

Bu jarayonlarda strategik menejment oliy ta'lim muassasalarining barqaror rivojlanishini ta'minlovchi asosiy boshqaruv mexanizmi sifatida namoyon bo'ladi. Strategik menejment ta'lim muassasasining missiyasi, uzoq muddatli maqsadlari va ustuvor yo'nalishlarini belgilash orqali uning ichki imkoniyatlari va tashqi muhit talablarini uyg'unlashtirishga qaratilgan.

An'anaviy boshqaruv modellari sharoitida oliy ta'lim muassasalari ko'pincha ma'muriy yondashuvga tayanib kelgan bo'lsa, zamonaviy sharoitda bu usullar samaradorlikni ta'minlashda yetarli emasligi namoyon bo'lmoqda.

Shu bois strategik menejmentni takomillashtirish zarurati ta'lim sifatini oshirish, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash va xalqaro ta'lim makonida munosib o'rin egallash bilan izohlanadi. Zamonaviy strategik menejment konsepsiyasida oliy ta'lim muassasasi ochiq tizim sifatida qaralib, uning faoliyati tashqi iqtisodiy, texnologik va ijtimoiy omillar bilan uzviy bog'liq holda tahlil qilinadi. Ayniqsa, raqamli transformatsiya jarayonlari strategik menejmentni qayta ko'rib chiqishni talab qilmoqda, chunki ta'lim jarayoni, boshqaruv va baholash tizimlari tobora raqamli platformalarga ko'chmoqda. Raqamli texnologiyalarni joriy etish strategik qarorlarni ma'lumotlarga asoslangan holda qabul qilish, resurslardan samarali foydalanish va boshqaruv shaffofligini ta'minlash imkonini beradi.

Oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirishda inson kapitali markaziy o'rin tutadi, chunki professor-o'qituvchilar va boshqaruv kadrlari muassasaning asosiy intellektual resursi hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, kadrlar salohiyatini rivojlantirish, motivatsiya tizimini kuchaytirish va akademik erkinlikni ta'minlash strategik maqsadlarga erishishning muhim sharti hisoblanadi.

Zamonaviy strategik menejment oliy ta'lim muassasalarida ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirishni ham nazarda tutadi.

Mazkur integratsiya innovatsion loyihalar, startaplar va ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish orqali amaliy natijalarga erishish imkonini yaratadi. Shu bilan birga, strategik menejmentni takomillashtirish jarayonida xalqaro tajribani o'rganish va ilg'or boshqaruv modellarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Xususan, reyting tizimlari, xalqaro akkreditatsiya standartlari va sifatni ta'minlash mexanizmlari strategik rejalashtirishda asosiy mezon sifatida xizmat qiladi. Oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentning yana bir muhim yo'nalishi moliyaviy barqarorlikni ta'minlash bilan bog'liq.

Bunda byudjet mablag'laridan tashqari grantlar, kontrakt ta'lim, xo'jalik shartnomalari va innovatsion faoliyatdan olinadigan daromadlar strategik resurs sifatida qaraladi. Zamonaviy sharoitda ta'lim xizmatlari bozorida raqobatning kuchayishi strategik menejmentni bozor talablariga moslashtirishni talab etadi. Talabalar ehtiyojlarini o'rganish, ta'lim dasturlarini doimiy yangilab borish va mehnat bozori bilan uyg'unlikni ta'minlash strategik qarorlarning samaradorligini oshiradi. Shuningdek, strategik menejmentda korporativ madaniyat va tashkiliy qadriyatlar muhim omil sifatida namoyon bo'ladi.

Yagona maqsadga yo'naltirilgan jamoa, ochiq muloqot va javobgarlikka asoslangan boshqaruv muhiti strategiyaning muvaffaqiyatli amalga oshirishini ta'minlaydi. Oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirishda risklarni boshqarish ham muhim ahamiyatga ega. Ta'lim sifatining pasayishi, moliyaviy xavflar yoki kadrlar oqimi kabi risklarni oldindan aniqlash strategik barqarorlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Zamonaviy strategik menejmentda monitoring va baholash tizimi alohida o'rin tutadi. Strategiya amalga oshirishining doimiy tahlili va natijalarni baholash orqali belgilangan maqsadlarga erishish darajasi aniqlanadi.

Bu esa strategik rejalarni o'z vaqtida korrektirovka qilish va tashqi o'zgarishlarga tez moslashish imkonini beradi. Oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirish davlat ta'lim siyosati bilan uyg'unlikda amalga oshirilishi lozim. Milliy rivojlanish strategiyalari va ta'lim sohasiga oid dasturlar oliy ta'lim muassasalari uchun yo'l xaritasi vazifasini bajaradi. Shu asosda strategik menejmentni takomillashtirish oliy ta'lim muassasalarining jamiyatdagi roli va nufuzini oshirishga xizmat qiladi. Natijada ta'lim sifati, ilmiy salohiyat va innovatsion faollik o'rtasida mustahkam bog'liqlik shakllanadi.

Xulosa qilib aytganda, oliy ta'lim muassasalarida strategik menejmentni takomillashtirish zamonaviy talablarga javob beradigan, raqobatbardosh va barqaror ta'lim tizimini shakllantirishning hal qiluvchi omili hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi : farmon va qarorlar to'plami. — Toshkent, 2020. — 45 b.
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi. — Toshkent, 2019. — 38 b.
3. Ansoff I. Strategic Management. — New York : Palgrave Macmillan, 2007. — 251 p.
4. Porter M. E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. — New York : Free Press, 2008. — 396 p.
5. Mintzberg H. The Rise and Fall of Strategic Planning. — New York : Free Press, 2009. — 458 p.
6. Kaplan R. S., Norton D. P. Strategy-Focused Organization. — Boston : Harvard Business School Press, 2001. — 416 p.
7. Drucker P. F. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. — New York : Harper & Row, 2008. — 523 p.

8. OECD. Education Policy Outlook: Higher Education Reform. — Paris : OECD Publishing, 2022. — 180 p.

9. Шаисламова, М. Р., & Гафурова, Д. Р. (2015). Влияние стратегического маркетинга на конкурентоспособность предприятия. Молодой ученый, (7), 510-513.

10. Шаисламова, М. Р. (2016). Анализ стратегии развития электронного университета в Республике Узбекистан. Молодой ученый, (25), 432-435.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA KORPORATIV BOSHQARUV VA LIDERLIK MADANIYATINI SHAKLLANTIRISH MASALALARI

Xakimdjanova Dildora Kamilevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Menejment va marketing” kafedrası katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalarida korporativ boshqaruv va liderlik madaniyatini shakllantirishning mazmuni va ahamiyati yoritilgan. Korporativ boshqaruvning ta'lim muassasalari faoliyatidagi roli, rahbarlik salohiyatini rivojlantirish, inson kapitalidan samarali foydalanish va boshqaruv jarayonlarida shaffoflikni ta'minlash masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, korporativ boshqaruv va liderlik madaniyatini rivojlantirish orqali ta'lim sifati va institutsional barqarorlikni oshirish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: korporativ boshqaruv, liderlik madaniyati, Motivatsiya tizimi, zamonaviy institutlar, An'anaviy ma'muriy boshqaruv

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И ЛИДЕРСТВА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Аннотация. В статье раскрываются сущность и значение формирования корпоративного управления и культуры лидерства в высших образовательных учреждениях. Проанализирована роль корпоративного управления в деятельности вузов, вопросы развития управленческого потенциала, эффективного использования человеческого капитала и обеспечения прозрачности управленческих процессов. Обоснованы возможности повышения качества образования и институциональной устойчивости на основе развития корпоративного управления и культуры лидерства.

Ключевые слова: корпоративное управление, культура лидерства, система мотивации, современные институты, традиционное административное управление.

ISSUES OF FORMING CORPORATE GOVERNANCE AND LEADERSHIP CULTURE IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Annotation. The article examines the essence and importance of forming corporate governance and leadership culture in higher education institutions. The role of corporate governance in university management, the development of leadership potential, effective use of human capital, and transparency in management processes are analyzed. The study substantiates the opportunities to enhance education quality and institutional sustainability through the development of corporate governance and leadership culture.

Keywords: corporate governance, leadership culture, motivation system, modern institutions, traditional administrative management

Hozirgi raqamli va bilimlarga asoslangan iqtisodiyot sharoitida oliy ta'lim muassasalari faoliyati samaradorligi ko'p jihatdan korporativ boshqaruv tizimi va liderlik madaniyatining rivojlanganlik darajasiga bog'liq bo'lib bormoqda. Oliy ta'lim muassasalari nafaqat ta'lim beruvchi tashkilot, balki jamiyatning intellektual va innovatsion rivojlanishini ta'minlovchi muhim institut sifatida namoyon bo'lmoqda.

Mazkur sharoitda oliy ta'lim muassasalarida zamonaviy boshqaruv yondashuvlarini joriy etish va institutsional barqarorlikni ta'minlash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Aynan korporativ boshqaruv tizimi boshqaruv jarayonlarini tizimlashtirish, qarorlar qabul qilishda shaffoflikni oshirish va javobgarlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Korporativ boshqaruv oliy ta'lim muassasasida manfaatdor tomonlar — rahbariyat, professor-o'qituvchilar, talabalar va jamiyat manfaatlarini muvofiqlashtiruvchi muhim mexanizm sifatida qaraladi. Ushbu tizim resurslardan samarali foydalanish va strategik maqsadlarga erishishni ta'minlaydi.

An'anaviy ma'muriy boshqaruvdan korporativ boshqaruv modeliga o'tish oliy ta'lim muassasalarida ochiqlik va hisobdorlikni kuchaytirishga imkon beradi. Bu esa ta'lim sifati va boshqaruv samaradorligining oshishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Korporativ boshqaruv tizimi liderlik madaniyati bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u faqat rasmiy me'yorlar va hujjatlar bilan emas, balki jamoada shakllangan qadriyatlar va boshqaruv falsafasi orqali namoyon bo'ladi. Shu bois liderlik madaniyatini rivojlantirish korporativ boshqaruvning ajralmas qismi hisoblanadi. Liderlik madaniyati oliy ta'lim muassasasida rahbarlar va xodimlarning umumiy maqsadlar yo'lida birlashishi, mas'uliyatni anglash va tashabbuskorlikni qo'llab-quvvatlashni ifodalaydi. Zamonaviy rahbar nafaqat buyruq beruvchi, balki jamoani ilhomlantiruvchi va yo'naltiruvchi lider bo'lishi lozim.

Oliy ta'lim muassasalarida liderlik madaniyatini shakllantirish boshqaruv kadrlarining kasbiy va shaxsiy kompetensiyalarini rivojlantirishni talab etadi. Bu jarayonda strategik fikrlash, muloqot madaniyati va o'zgarishlarni boshqarish ko'nikmalari muhim ahamiyat kasb etadi. Rahbarlarni tanlash, tayyorlash va baholash tizimini zamonaviy talablar asosida tashkil etish liderlik salohiyatini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, boshqaruv kadrlarining uzluksiz o'qitilishi va rivojlanishi korporativ boshqaruvning samaradorligini ta'minlaydi.

Korporativ boshqaruv tizimida kollegial organlar, jumladan, kuzatuv kengashlari va akademik kengashlarning faol ishtiroki muhim o‘rin tutadi. Ushbu organlar orqali qarorlar qabul qilish jarayonida muvozanat va oshkoralik ta’minlanadi. Manfaatdor tomonlarning boshqaruv jarayonlariga jalb etilishi oliy ta’lim muassasalarida ishonch muhitini shakllantiradi. Bu holat jamoaning umumiy maqsadlarga sodiqligini kuchaytiradi.

Liderlik madaniyati rivojlangan muassasalarda innovatsion fikrlash va ijodiy yondashuv ustuvor ahamiyat kasb etadi. Bu esa ta’lim va ilmiy faoliyatda yangi g‘oyalar va tashabbuslarning paydo bo‘lishiga zamin yaratadi. Oliy ta’lim muassasalarida korporativ boshqaruv va liderlik madaniyatini shakllantirishda inson kapitaliga alohida e’tibor qaratiladi. Professor-o‘qituvchilar va xodimlarning kasbiy rivoji muassasaning uzoq muddatli muvaffaqiyatini belgilaydi.

Motivatsiya tizimining samarali tashkil etilishi va adolatli baholash mexanizmlarining joriy etilishi jamoa faolligini oshiradi. Bu jarayonlar liderlik madaniyatining mustahkamlanishiga xizmat qiladi. Korporativ madaniyat oliy ta’lim muassasasining ichki muhitini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Unda o‘zaro hurmat, hamkorlik va ochiq muloqot tamoyillarining ustuvorligi muhimdir. Zamonaviy boshqaruv sharoitida raqamli texnologiyalardan foydalanish korporativ boshqaruv jarayonlarini yanada samarali qiladi. Raqamli platformalar orqali boshqaruv qarorlarini qabul qilish va monitoring qilish imkoniyatlari kengayadi.

Liderlik madaniyatini rivojlantirishda yosh rahbarlar va ilmiy xodimlarni qo‘llab-quvvatlash muhim ahamiyatga ega. Mentorlik dasturlari orqali kelajak liderlarini shakllantirish mumkin. Korporativ boshqaruv tizimida risklarni boshqarish mexanizmlarini joriy etish muassasaning barqaror faoliyatini ta’minlaydi. Tashkiliy va kadrlar bilan bog‘liq xavflarni oldindan aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Liderlik madaniyati yuqori bo‘lgan jamoalarda muammolarni birgalikda hal etish va javobgarlikni bo‘lishish amaliyoti shakllanadi. Bu holat sog‘lom psixologik muhitni yaratadi.

Oliy ta’lim muassasalarida korporativ boshqaruv va liderlik madaniyatini rivojlantirish davlat ta’lim siyosati bilan uyg‘un holda amalga oshirilishi lozim. Milliy ta’lim strategiyalari ushbu jarayon uchun me’yoriy asos bo‘lib xizmat qiladi. Shu asosda boshqaruv sifati va rahbarlik salohiyatini oshirish mumkin bo‘ladi. Bu esa oliy ta’lim muassasalarining jamiyatdagi nufuzini mustahkamlaydi. Natijada ta’lim sifati, ilmiy salohiyat va innovatsion rivojlanish o‘rtasida mustahkam bog‘liqlik vujudga keladi. Oliy ta’lim muassasalari raqobatbardosh va zamonaviy institutlarga aylanadi.

Xulosa qilib aytganda, oliy ta’lim muassasalarida korporativ boshqaruv va liderlik madaniyatini shakllantirish zamonaviy talablar asosida boshqaruv tizimini rivojlantirishning muhim sharti hisoblanadi. Ushbu jarayon barqaror, samarali va raqobatbardosh oliy ta’lim tizimini shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. **O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi.** Oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi. — Toshkent, 2019. — 38 b.

2. **OECD.** Education Policy Outlook: Higher Education Reform. — Paris : OECD Publishing, 2022. — 180 p.

3. **World Bank.** Improving the Management of Higher Education Systems. — Washington, DC : World Bank Publications, 2021. — 212 p.

4. **Mintzberg H.** Managers Not MBAs: A Hard Look at the Soft Practice of Managing and Management Development. — San Francisco : Berrett-Koehler Publishers, 2009. — 464 p.

5. **Drucker P. F.** Management: Tasks, Responsibilities, Practices. — New York : Harper & Row, 2008. — 523 p.

6. **Altbach P. G., Salmi J.** The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities. — Washington, DC : World Bank, 2011. 354 p.

АКТ СОҲАСИ КОРХОНАЛАРДА СТРАТЕГИК БОШҚАРУВНИ БАҲОЛАШНИНГ АСОСИЙ МОДЕЛЛАРИ ҲАМДА УСУЛЛАРИНИНГ ТАЪЛИМ ТИЗИМИГА ТАЪСИРИ

Джалалов Жамолiddин Музафарович
Муҳаммад ал-Хоризмий тошкент ахборот технологиялари
университети катта ўқитувчиси
jamoldjalalov@gmail.com

Аннотация: АКТ соҳасида фаолият юритувчи корхоналарда стратегик бошқарувни баҳолашнинг моҳияти, вазифалари ва усуллари таҳлил қилинганда анъанавий моделлар SWOT, PEST, BSC, KPI, Портернинг беш куч модели, VRIO ва бошқаларнинг афзалликлари кўриб чиқилиб, уларнинг АКТга хос тез ўзгарадиган ва инновациялайдиган муҳитни тўлиқ қамраб олиб АКТ корхоналари учун рақамли трансформация жараёнларини баҳолашга мослаштирилган интеграл модел корхонанинг рақобатбардошлигини ошириш, трансформация жараёнини самарали назорат қилиш ҳамда стратегик қарорлар қабул қилишдаги амалиётдаги афзалликлари ва чекловлари баён этилган.

Калит сўзлар: стратегик бошқарув, АКТ, рақамли трансформация, KPI, BSC, SWOT, VRIO.

THE IMPACT OF THE MAIN MODELS AND METHODS OF ASSESSING STRATEGIC MANAGEMENT IN ICT ENTERPRISES ON THE EDUCATION SYSTEM

Abstract: The essence, tasks and methods of assessing strategic management in enterprises operating in the ICT sector are analyzed, the advantages of traditional models SWOT, PEST, BSC, KPI, Porter's five forces model, VRIO and others are considered, and their advantages and limitations in practice in increasing the competitiveness of the enterprise, effectively controlling the transformation process and making strategic decisions are outlined, fully covering the rapidly changing and

innovative environment inherent in ICT, and an integrated model adapted to assess digital transformation processes for ICT enterprises.

Keywords: strategic management, ICT, digital transformation, KPI, BSC, SWOT, VRIO.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИКТ-ПРЕДПРИЯТИЯХ НА СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: В статье анализируются сущность, задачи и методы оценки стратегического управления на предприятиях, работающих в ИКТ-секторе, рассматриваются преимущества традиционных моделей SWOT, PEST, BSC, KPI, модели пяти сил Портера, VRIO и других, а также их преимущества и ограничения на практике в повышении конкурентоспособности предприятия, эффективном управлении процессом трансформации и принятии стратегических решений, с полным охватом быстро меняющейся и инновационной среды, присущей ИКТ, и предлагается интегрированная модель, адаптированная для оценки процессов цифровой трансформации на ИКТ-предприятиях.

Ключевые слова: стратегическое управление, ИКТ, цифровая трансформация, KPI, BSC, SWOT, VRIO.

Корхонада стратегик бошқарувни баҳолаш — бизнеснинг узок муддатли ривожланиши ва рақобатбардошлигини таъминлаш учун муҳим бошқарув вазифаси. Ушбу мақолада стратегик бошқарувни баҳолашнинг моҳияти, мақсадлари ва АКТ (акбарот-коммуникация технологиялари) соҳасига мослаштирилган модельлар ва усуллар таҳлили амалга оширилган. Мақсад — корхонанинг қабул қилган стратегияси қанчалик самарали эканлигини, белгилаб олинган мақсадларга эришилаётганини, ички ва ташқи муҳитдаги ўзгаришларга мослигини аниқлаш учун ишлаб чиқилган усуллар ва меъёрларни таъкидлаш³⁹.

Корхоналарда стратегик бошқарувни баҳолаш бу қабул қилинган стратегиянинг қай даражада самарали амалга оширилаётгани, белгиланган мақсадларга эришиш суръати ва ташкилотнинг ички ҳамда ташқи муҳитдаги ўзгаришларга қанчалик мослашиб бораётганини аниқлашга қаратилган муҳим бошқарув вазифасидир⁴⁰.

АКТ соҳаси бу юқори динамикага эга, инновацияларга асосланган ва тез ўзгарувчи муҳитда фаолият юритувчи соҳа ҳисобланади. Шу боисдан, стратегик бошқарувда қўлланиладиган модел ва усуллар ҳам ушбу соҳанинг хусусиятларига мос бўлиши лозим. АКТ соҳаси учун энг мос ва самарали

³⁹ Джалалов, Ж. М. (2017). Стратегия совершенствования электронной коммерции и создание конкурентных преимуществ у интернет-магазинов. *Молодой ученый*, (7), 237-240.

⁴⁰ Носирова, З. Х. (2021). Проблемы и решения на этапном развитии электронной торговли в Узбекистане. *Academic research in educational sciences*, 2(1), 594-599.

ҳисобланган модел ва усуллар деб SWOT таҳлили, PEST таҳлили, Balanced Scorecard (BSC), KPI тизими, Портернинг беш куч модели, VRIO таҳлилини олишимиз мумкин. Ушбу усул ва моделларни танлашимизнинг сабаби, АКТ соҳасидаги корхоналар доимий равишда ўз кучли ва заиф томонларини, янги технологиялар орқали пайдо бўлаётган имкониятларни ва глобал рақобат, киберхавфлар каби таҳдидларни баҳолаб боришлари зарур. SWOT таҳлили бу жараёни тизимлаштиришга ёрдам беради. АКТ соҳаси ташқи муҳитга жуда таъсирчан сиёсий таъсир, рақамли иқтисодий ислохотлар, ижтимоий рақамлашув ва технологик трендлар стратегик қарорларга катта таъсир кўрсатади. PEST таҳлили ташқи муҳитни комплекс баҳолашга имкон беради. АКТ соҳасида фақат молиявий эмас, балки технологик, кадрлар салоҳияти ва мижозлар билан ишлаш самарадорлиги ҳам катта аҳамиятга эга.

Юқорида келтирилган анъанавий стратегик таҳлил усуллари (масалан, SWOT таҳлили, PEST таҳлили, Balanced Scorecard, KPI тизими ва бошқалар) стратегик бошқарувни баҳолашда муайян даражада самарали ҳисобланса-да, ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ) соҳасида фаолият юритувчи корхоналарнинг рақамли трансформация жараёнлари, инновацион динамикаси ва тез ўзгарувчан муҳитга мослашув даражасини тўлиқ қамраб олишда чекланган имкониятларга эга. Бу усуллар одатда умумий корпоратив таҳлилга йўналтирилган бўлиб, АКТ соҳасига хос бўлган технологик илдамлик, рақамлаштириш даражаси, автоматизация жараёнлари, лойиҳабоп бошқарув механизми ва рақамли экотизимлар билан боғлиқ жиҳатларни тўлиқ акс эттирмайди⁴¹.

Шу муносабат билан, айнан АКТ соҳаси компаниялари учун мослаштирилган ва комплекс ёндашувга асосланган махсус баҳолаш модели таклиф этилди.

Модель АКТ соҳасидаги компанияларнинг стратегик бошқарув самарадорлигини чуқур ва реал вазиятга мос равишда баҳолашга имкон беради ҳамда рақобатбардошликни оширишга қаратилган стратегик қарорларни қабул қилишда асосий методологик восита сифатида хизмат қилади.

Таҳлил натижаларига кўра, рақамлаштириш динамикаси, инновацион ривожланиш, мижозлар ва бозор стратегияси, лойиҳаларни бошқариш самарадорлиги ҳамда рақамли бизнес-экотизимларни шакллантириш каби мезонлар корхонанинг стратегик устунликларини белгилайдиган асосий омиллардир. Таклиф этилган методология корхоналарга стратегик қарорларни асосли қабул қилиш, рақобатбардошликни ошириш ва трансформация жараёнларини самарали бошқаришда аниқ мезон ва индикаторлардан фойдаланиш ҳамда менежерларни имконини янада ошириб беради.

⁴¹ Усманходжаева, С. М. (2023). О ПРОБЛЕМАХ В УЛУЧШЕНИИ ПОЗИЦИЙ УЗБЕКИСТАНА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ И ИНДЕКСАХ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И СТРАТЕГИЯ. *Science and innovation*, 2(Special Issue 13), 630-633.

Фойдаланган адабиётлар рўйхати:

1. Джалалов, Ж. М. (2017). Стратегия совершенствования электронной коммерции и создание конкурентных преимуществ у интернет-магазинов. Молодой ученый, (7), 237-240.
2. Носирова, З. Х. (2021). Проблемы и решения на этапном развитии электронной торговли в Узбекистане. Academic research in educational sciences, 2(1), 594-599.
3. Усманходжаева, С. М. (2023). О ПРОБЛЕМАХ В УЛУЧШЕНИИ ПОЗИЦИЙ УЗБЕКИСТАНА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ И ИНДЕКСАХ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И СТРАТЕГИЯ. Science and innovation, 2(Special Issue 13), 630-633.

НЕФТ ВА ГАЗ КОРХОНАЛАРИ АКТИВЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

**Уралов Акбарали Бабаназарович,
Мухаммад ал Хоразмий номидаги
Тошкент ахборот технологиялари университети
“Менежмент ва маркетинг” кафедраси доценти**

**Шодмонов Шокир Дустмуродович,
Мухаммад ал Хоразмий номидаги
Тошкент ахборот технологиялари университети мутақил изланувчиси**

Аннотация. Ушбу ишда нефт ва газ корхоналари активларини оптималлаштиришнинг назарий ва амалий масалалари тадқиқ этилган. Нефт-газ тармоғида асосий ва айланма активлар улушининг юқорилиги, инвестиция ҳажмининг катталиги ҳамда ташқи бозор конъюнктурасига кучли боғлиқлик активларни самарали бошқаришни долзарб масалага айлантиради.

Калит сўзлар: кооперация, аутсорсинг, Активлар самарадорлиги, экспорт даромадлари

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ АКТИВОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В данной работе исследуются теоретические и практические вопросы оптимизации активов нефтегазовых предприятий. В нефтегазовой отрасли высокая доля основных и оборотных активов, значительный объем инвестиций, а также сильная зависимость от конъюнктуры внешнего рынка делают эффективное управление активами одной из наиболее актуальных задач.

Ключевые слова: Кооперация, аутсорсинг, эффективность активов, экспортные доходы.

ASSETS OPTIMIZATION ISSUES OF OIL AND GAS ENTERPRISES

Abstract. This paper examines the theoretical and practical issues of optimizing the assets of oil and gas enterprises. In the oil and gas industry, the high share of fixed and current assets, the large volume of investments, and the strong dependence on external market conditions make effective asset management a highly relevant and pressing issue.

Key words: Cooperation, outsourcing, asset efficiency, export revenues.

Рақобатнинг кучайиши, энергетика соҳасининг мамлакат иқтисодиёти тутган аҳамияти ошиши, инвенсторлар ҳамда давлат томонидан молиявий ҳисоботларнинг шаффофлиги учун меъёрий ҳамда маъмурий талабларнинг ўсиб бориши шароитида нефт ва газ корхоналари активларини самарали бошқариш корхоналарнинг узоқ муддатли барқарорлиги ва инвестицион жозибадорлигини таъминлашнинг стратегик воситасига айланмоқда. Мазкур соҳадаги ишлаб чиқариш корхоналарининг активлари таркиби асосий воситаларнинг салмоқли улуш эгаллаши, активлар таркибининг мураккаб тузилишига эга бўлиши нефт ва газ компаниялари учун уларнинг таркиби ва тузилишини оптималлаштириш масаласи алоҳида аҳамиятга эга, чунки бу корхона фаолиятининг рентабеллик, ликвидлик, фойдалилик даражасига бевосита таъсир қилади.

“Ўзбекнефтгаз” акциядорлик жамияти углеводородларни қидириш ва қазиб олишдан тортиб тайёр маҳсулотни қайта ишлаш, ташиш ва сотишгача бўлган тўлиқ ишлаб чиқариш циклидаги корхоналарни бирлаштирган Ўзбекистон Республикасининг энг йирик миллий нефт — газ компанияси ҳисобланади. Компания мамлакатнинг энергия хавфсизлигини таъминлашда стратегик роль ўйнайди ва ялпи ички маҳсулот ва экспорт даромадларини шакллантиришга катта ҳисса қўшиб, миллий иқтисодиётнинг ривожланишига салмоқли ҳисса қўшиб келаётган ташкилотлардан бири ҳисобланади.

Ушбу кунда мамлакатимиз нефт ва газ саноати соҳасида корхоналар фаолиятининг ишлаб чиқариш, иқтисодий ҳамда молиявий кўрсаткичларини яхшилаш, соҳада амалга оширилаётган инвестициялар самарадорлигини ошириш масалалари ҳукуматимиз томонидан алоҳида долзарб масала сифатида эътироф этилмоқда. Яқин йилларда “Ўзбекистон Республикасида саноатнинг етакчи тармоқлари ва иқтисодиётни янада либераллаштириш жараёнлари доирасида «Ўзбекнефтгаз» АЖнинг ташкилий-ҳуқуқий тузилмасини дунёнинг етакчи нефть-газ компаниялари стандартларига мувофиқлаштириш, бунда жамият тасарруфидаги корхоналарда кооперация ва аутсорсинг хизматларини жорий этиш” кўзда тутилган⁴².

Шу боис, бизнинг фикримизча, “Ўзбекнефтга” АЖ активлар таркибини таҳлил этиш, самарадорлигини ошириш, фойдалилик даражасини ошириш ушбу кунда долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Амалаг оширилган таҳлилларимизга асосланган ҳолда, сўнги йилларда “Ўзбекнефтга” АЖ умумий

⁴² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январ ПФ-60-сонли “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” Фармони

активлари таркибида узоқ муддатли активлар улуши ортиб бораётганлиги эътироф этиш мумкин. 2014 йил якунлари бўйича корхона умумий активларининг 52,2 фоиз қисми узоқ муддатли активлар ҳамда 47,8 фоизни айланма активлар ташкил этган бўлса, 2024 йилга келиб умумий активлар таркибида узоқ муддатли активлар 92,1 фоизни ва айланма активлар 7,9 фоизни ташкил этмоқда.

Маълум бўлдики, сўнги йилларда акциядорлик жамияти активлари таркибида корхона асосий фаолияти билан боғлиқ бўлмаган активлар улушининг кўпайиши, тугалланмаган қурилишнинг кўпайиши ва капитал айланмасининг пасайиши—уларнинг самарадорлиги таъминлаш мақсадида активлар таркибини оптималлаштиришга қаратилган чора-тадбирларни амалга ошириш учун объектив эҳтиёжни яратади.

Умуман олганда, Ўзбекнефтгаз АЖ активлари таркибининг сифат ҳамда миқдорий нуқтаи назардан таҳлили бир қатор тенденцияларни очиб берди. Бир томондан, моддий-техник базанинг мустаҳкамланиши ва стратегик соҳаларга инвестицияларнинг кўпайиши компаниянинг узоқ муддатли барқарорликни оширишга ёрдам берса, бошқа томондан, капитал қуйилмаларнинг юқори улуши, дебиторлик қарзларининг кўпайиб бориши ва даромад келтирмайдиган асосий бўлмаган активларнинг мавжудлиги каби омилларни эътироф этиш асос бўлмоқда. Бу омилларнинг барчаси активлар айланмасини камайтириб, уларнинг рентабеллик даражасини ўсишини чеклайди, бу уларни оптималлаштириш бўйича комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун асос бўлди.

“Ўзбекнефтгаз” АЖ активларидан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш шуни кўрсатдики, асосий молиявий кўрсаткичларни яхшилаш учун компанияда кенг имкониятлар мавжуд. Келгуси даврда компания активлари ва капиталининг рентабеллик даражасини ошириш, шунингдек айланишини тезлаштириш каби мақсадга эришиш учун активлар таркибини оптималлаштиришни, айланма маблағларни фаол бошқаришни ва инвестициялар самарадорлигини назорат қилиш тизимини жорий қилишни талаб қилади. Ушбу кўрсаткичларни яхшилаш нафақат компаниянинг молиявий ҳамда иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш билан биргаликда унинг миллий ва халқаро энергия бозоридаги мавқеини мустаҳкамлайди ва нуфузини оширади.

Активлар самарадорлигини оширишнинг асосий йўналишларидан бири уларнинг таркибини қайта қуриш ва фойдаланилмаётган ва асосий бўлмаган объектлар улушини камайтиришдир. Активлар таркибини оптималлаштириш энг самарали ва стратегик аҳамиятга ега соҳаларда капитал концентрацияси принципига асосланиши керак. Ресурсларни асосий бўлмаган соҳалардан бизнеснинг асосий сегментларига қайта тақсимлаш уч йил ичида активларнинг рентабеллигини 10-15 фоизга ошириш имконини беради. Шу нуқтаи назардан, “Ўзбекнефтгаз” АЖ учун устувор вазифа ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган активларни (ижтимоий объектлар, қўллаб-қувватлаш хизматлари) босқичма-босқич активлар таркибдан чиқариш ҳамда аутсорсинг хизмати

ўтказиш компания молиявий кўрсаткичлари ҳамда инвестициявий жозибадорлик даражасини янада ошириш имконини беради.

Корхона активлари таркибини оптималлаштириш чора-тадбирлари доирасида аутсорсинг-бу асосий фаолиятга ёрдамчи бўлган ишлаб чиқариш, хизмат кўрсатиш жараёнларини маълум бир қисмини ташқи компанияга ўтказиш. Бу бизнес жараёнларини оптималлаштириш ва асосий фаолият жараёнларига алоҳида эътибор қаратиш имконини беради. Шунга кўра, нефт ва газ саноатида ишлаб чиқариш жараёнларида аутсорсинг - бу маълум бир ёрдамчи бўлган ишлаб чиқариш, хизмат кўрсатиш жараёнларини бошқа корхоналарга узатиш тадбири ҳисобланади. Бу, айниқса, кўп босқичли, мураккаб ҳисобланган нефт ва газ маҳсулотлари қазиб олиш, траспортировка қилиш, қайта ишлаш, истеъмолчиларга етказиш каби бизнес жараёнларига тўғри келади. Аутсорсинг корхоналар активлари таркибини оптималлаштиришда, ишлаб чиқариш жараёнларини самарадорлигини оширишда янада фойдали ечим бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Бланк И.А. Финансовый менеджмент. – Киев: Ника-Центр, 2019.
2. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Минск: Новое знание, 2020.
3. Ковалёв В.В. Финансовый анализ. – Москва: Проспект, 2018.
4. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов. – Москва: Альпина Паблишер, 2021.
5. Хамидуллин М.Б. Корхона молияси ва активларни бошқариш. – Тошкент: Иқтисод-Молия, 2020.
6. Росляков А.В. Экономика нефтегазового предприятия. – Москва: Недра, 2017.
7. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. – New York: McGraw-Hill, 2020.
8. Grant R.M. Contemporary Strategy Analysis. – Oxford: Oxford University Press, 2019.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ КАК ФАКТОР РОСТА СПРАВЕДЛИВОЙ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ

Уралов Акбарали Бабаназарович, Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий, доцент кафедры “Менеджмент и маркетинг”

Аннотация. В статье исследуется влияние эффективного управления активами на рост справедливой стоимости компаний. Рациональное использование активов, оптимизация их структуры и состава, обоснованность инвестиционных решений, а также повышение эффективности финансовых показателей рассматриваются как ключевые факторы формирования стоимости

компании. Результаты исследования обосновывают возможности обеспечения роста рыночной и справедливой стоимости компаний за счет повышения эффективности управления активами.

Ключевые слова: Управление активами, эффективность активов, стоимость компании, справедливая стоимость, инвестиционная политика.

ASSET MANAGEMENT EFFICIENCY AS A FACTOR IN INCREASING THE FAIR VALUE OF COMPANIES

Abstract. This article examines the impact of effective asset management on the growth of the fair value of companies. The rational use of assets, optimization of their structure and composition, sound investment decision-making, and improved efficiency of financial indicators are considered key factors in company value creation. The findings substantiate the potential for increasing both market and fair value of companies through enhanced asset management efficiency.

Keywords: Asset management, asset efficiency, company value, fair value, investment policy.

Современные тенденции развития мировой экономики определяют необходимость повышения эффективности использования активов компаний как ключевого фактора устойчивого роста их рыночной и справедливой стоимости. В условиях усиливающейся конкуренции в отрасли, динамичного изменения внешней среды, ужесточения требований инвесторов к прозрачности финансовой отчетности, эффективное управление активами становится стратегическим инструментом обеспечения долгосрочной устойчивости развития, инвестиционной привлекательности, а также неуклонного роста стоимости компаний.

Акционерная компания «Узбектелеком» — крупнейший национальный телекоммуникационный оператор Республики Узбекистан. обеспечивает телекоммуникационные услуги по всей территории страны. АК «Узбектелеком» предоставляет физическим и юридическим лицам полный спектр телекоммуникационных услуг.

В последние годы динамично развиваясь компания активно реализует крупные инвестиционные проекты по модернизации сети связи, расширению пропускной способности магистральных линий и улучшению качества услуг, внедрению инновационных и цифровых технологий, привлечению стратегических партнеров и повышению прозрачности финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами (МСФО). Первичный анализ данных компании показали, что в структуре активов преобладающую долю занимают внеоборотные долгосрочные активы.

В современных условиях становится актуальной выработка действенных инструментов оптимизации активов, способных повысить рентабельность инвестиционного капитала, улучшить структуру баланса и обеспечить устойчивый рост справедливой стоимости компании. Современные подходы к

оценке корпоративных активов предполагают, что увеличение стоимости предприятия возможно не только за счет наращивания объемов производства, но прежде всего через повышение эффективности использования уже имеющихся ресурсов. Таким образом, ключевой задачей управления активами компании в настоящее время заключается в определении факторов, влияющих на их эффективность управления, и разработке предложений по оптимизации, направленных на рост справедливой стоимости компании. Эффективное управление активами является неотъемлемой частью финансовой стратегии любой компании, поскольку именно через активы формируется производственный потенциал, создаётся добавленная стоимость и обеспечивается устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе. Управление активами направлено на достижение оптимального соотношения между их доходностью, ликвидностью и риском. В современных условиях основным критерием эффективности управления активами в системе финансового менеджмента компании является обеспечение роста справедливой стоимости активов

Понятие справедливой стоимости закреплено в Международных стандартах финансовой отчетности⁴³ и определяется как цена, которая была бы получена при продаже актива или уплачена при передаче обязательства в обычной сделке между участниками рынка на дату оценки. Использование справедливой стоимости позволяет повысить прозрачность и сопоставимость финансовой отчетности, что является необходимым условием для привлечения инвесторов и обеспечения доверия к корпоративным данным компании.

Современные исследования подтверждают прямую взаимосвязь между эффективностью управления активами и рыночной оценкой компании. Управление активами в современном понимании представляет собой не только учет и контроль над ресурсами, но и стратегическую деятельность, направленную на рост справедливой стоимости предприятия.

В целом, финансово-экономическое состояние АК «Узбектелеком» характеризуется высокой степенью инвестиционной активности, значительной долей капитала, сосредоточенной в долгосрочных активах, и наличием потенциала для повышения эффективности их использования. Совокупный объем активов АК «Узбектелеком» за 2018-2024 годы демонстрирует тенденцию роста, что связано с реализацией крупных инвестиционных программ, направленных на модернизацию производственной инфраструктуры и развитие перерабатывающих мощностей. Основную часть активов составляют основные средства, долгосрочные финансовые вложения на которые приходится более 80% совокупной стоимости активов.

Проведенный нами аналитические исследования показали, что для повышения справедливой стоимости компании необходимо активное управление структурой активов, включающее реструктуризацию портфеля инвестиций, ускорение освоения капитальных вложений и оптимизацию

⁴³ Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13;

структуру оборотного капитала. Эти направления послужат основой для последующего углублённого анализа эффективности использования активов и разработки предложений по повышению их рентабельности.

Рентабельность активов (ROA) показывает, сколько прибыли приносит каждый сум, вложенный в активы компании. Для отрасли связи с высокой долей внеоборотных активов, данный показатель служит индикатором общей эффективности инвестированного в компанию капитала. Низкий уровень рентабельности активов указывает на избыточность капитала, концентрацию средств в низкодоходных или неиспользуемых активах и необходимость их реструктуризации. Улучшение показателей ROA напрямую связано с эффективным управлением оборотными средствами и структурой долга, что приводит к росту рыночной капитализации и повышению инвестиционной привлекательности.

Проведенная оценка эффективности использования активов АК «Узбектелеком» показывает наличие значительного потенциала для улучшения ключевых финансовых коэффициентов. Повышение рентабельности активов и капитала, а также ускорение оборачиваемости являются ключевыми задачами на ближайший период. Их реализация требует оптимизации структуры активов, активного управления оборотным капиталом и внедрения системы контроля инвестиционной эффективности. Улучшение этих показателей позволит не только повысить справедливую стоимость компании, но и укрепить её позиции на национальном и международном информационном рынке.

Повышение эффективности управления активами является стратегическим направлением в развитии АО «Узбектелеком», поскольку именно от рациональности распределения и вовлечения капитала напрямую зависит способность компании обеспечивать устойчивый рост своей справедливой и рыночной стоимости. Проведённый анализ показал, что текущая структура активов компании характеризуется высокой долей внеоборотных ресурсов, значительным объёмом капитальных вложений, что ограничивает рентабельность и оборачиваемость капитала. Для преодоления данных ограничений и формирования предпосылок к устойчивому росту справедливой стоимости требуется комплексная программа оптимизации активов, включающая организационные, финансовые и стратегические меры.

Значительный потенциал для роста справедливой стоимости заключается также во внедрении цифровых технологий управления активами. Использование систем Asset Management 4.0, включающих искусственный интеллект, IoT-мониторинг оборудования и предиктивную аналитику, позволяет оптимизировать эксплуатационные расходы и повысить эффективность использования активов. Мировые исследования подтверждают, что цифровизация управления активами способствует снижению затрат на обслуживание на 10–20% и увеличению операционной эффективности на 15–25%.

Таким образом, повышение эффективности использования активов и рост справедливой стоимости АО «Узбектелеком» требуют системного подхода, основанного на сочетании финансовых, организационных и технологических

решений. Комплекс мер должен включать реструктуризацию активов и избавление от непрофильных объектов, ускорение реализации инвестиционных проектов, повышение оборачиваемости капитала, модернизацию основных средств, внедрение цифровых инструментов управления и совершенствование корпоративного управления. Реализация данных направлений позволит компании не только увеличить рентабельность и свободный денежный поток, но и укрепить свои позиции как ведущая компания сектора информационных технологий и телекоммуникаций Центральной Азии, обеспечив устойчивый рост её справедливой стоимости в долгосрочной перспективе.

Список использованной литературы

1. Бланк И.А. Финансовый менеджмент. – Киев: Ника-Центр, 2019.
2. Ковалёв В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – Москва: Проспект, 2020.
3. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Минск: Новое знание, 2021.
4. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов. – Москва: Альпина Паблишер, 2022.
5. Penman S.H. Financial Statement Analysis and Security Valuation. – New York: McGraw-Hill Education, 2020.
6. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. – New York: McGraw-Hill, 2021.
7. Ross S., Westerfield R., Jordan B. Corporate Finance. – New York: McGraw-Hill Education, 2020.
8. Хамидуллин М.Б. Корпоративные финансы и управление активами. – Ташкент: Иқтисод-Молия, 2020.

RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA O‘ZGARISHLARNI BOSHQARISH: NAZARIYA VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI

**Ismoilova Gulnora Fayzullaevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Menejment va marketing kafedrasi mudiri, DSc.**

Annotatsiya. Mazkur maqolada raqamli iqtisodiyot sharoitida o‘zgarishlarni boshqarishning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilingan. Raqamlashtirish ta’sirida tashkilotlarda yuzaga kelayotgan tashkiliy va boshqaruv o‘zgarishlari yoritilgan. O‘zgarishlarni boshqarishning evolyusion va transformatsion yondashuvlari raqamli muhit bilan bog‘lab ko‘rib chiqilgan. Raqamli marketing va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining raqobatbardoshlikka ta’siri asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: raqamlashtirish, o‘zgarishlarni boshqarish, raqamli menejment, tashkilot, raqamli marketing, mobil xizmatlar, zamonaviy iqtisodiyot.

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: ТЕОРИЯ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты управления изменениями в условиях цифровой экономики. Проанализированы организационные и управленческие изменения, происходящие в деятельности организаций под влиянием цифровизации. Эволюционный и трансформационный подходы к управлению изменениями изучены в контексте цифровой среды. Обосновано влияние цифрового маркетинга и информационно-коммуникационных технологий на конкурентоспособность организаций.

Ключевые слова: цифровизация, управление изменениями, цифровой менеджмент, организация, цифровой маркетинг, мобильные услуги, современная экономика.

CHANGE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION: THEORY AND STAGES OF DEVELOPMENT

Abstract. The article examines the theoretical and practical aspects of change management in the context of the digital economy. Organizational and managerial changes arising from digitalization processes are analyzed. Evolutionary and transformational approaches to change management are considered within the digital environment. The impact of digital marketing and information and communication technologies on organizational competitiveness is substantiated.

Keywords: digitalization, change management, digital management, organization, digital marketing, mobile services, modern economy.

So‘nggi yillarda jahon iqtisodiyotida raqamlashtirish jarayonlari jadal sur‘atlar bilan rivojlanib, barcha sohalarida tub o‘zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining keng joriy etilishi, raqamli platformalar va sun‘iy intellektga asoslangan yechimlarning paydo bo‘lishi tashkilotlar faoliyatini boshqarishda yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Bunday sharoitda o‘zgarishlarni boshqarish masalasi alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etmoqda.

Raqamli muhitda o‘zgarishlarni boshqarish nafaqat texnologik yangilanishlarni, balki tashkiliy madaniyat, xodimlar kompetensiyasi, boshqaruv uslublari va strategik qarorlar tizimini ham qamrab oladi. Shu sababli, raqamlashtirish sharoitida o‘zgarishlarni samarali boshqarish tashkilotlarning barqaror rivojlanishini ta‘minlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

O‘zgarishlarni boshqarish nazariyasining ilk asoslari K. Levin tomonidan ishlab chiqilgan uch bosqichli model bilan bog‘liq bo‘lib, u bugungi kunda ham raqamli transformatsiya jarayonlarida dolzarbligini yo‘qotmagan. Raqamlashtirish sharoitida ushbu bosqichlar quyidagicha talqin etiladi:

- **“Muzdan tushirish”** – an‘anaviy boshqaruv va biznes modellardan voz kechishga tayyorgarlik;

- **Harakatlanish** – raqamli texnologiyalarni joriy etish, biznes jarayonlarni avtomatlashtirish;

- **“Yangi muzlash”** – raqamli yechimlarni tashkiliy faoliyatga barqaror integratsiya qilish.

1960–1990 yillarda shakllangan “tashkiliy rivojlanish” konsepsiyasi ham bugungi raqamli iqtisodiyot sharoitida yangi mazmun kasb etmoqda. Endilikda tashkiliy rivojlanish jarayonlari raqamli madaniyatni shakllantirish, bilimlarni boshqarish tizimlarini raqamlashtirish va masofaviy ish shakllarini joriy etish bilan chambarchas bog‘liq.

M. Hammer va J. Champy tomonidan ilgari surilgan biznes jarayonlarini reinjining qilish konsepsiyasi raqamlashtirish sharoitida yanada dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Raqamli texnologiyalar asosida biznes jarayonlarini tubdan qayta loyihalash quyidagi natijalarga olib keladi:

- operatsion xarajatlarning qisqarishi;
- xizmat ko‘rsatish tezligi va sifati oshishi;
- iste‘molchi bilan aloqalarning raqamli platformalar orqali kuchayishi.

Biroq, raqamli reinjining jarayonlarida inson omiliga yetarlicha e‘tibor berilmasa, xodimlarning qarshiligi va tashkiliy muammolar yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli, raqamli o‘zgarishlarni boshqarishda texnologik va ijtimoiy omillar muvozanatini ta‘minlash muhimdir.

Raqamlashtirish sharoitida o‘zgarishlarni harakatlantiruvchi omillar

Raqamli iqtisodiyot sharoitida o‘zgarishlarni yuzaga keltiruvchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

1. **Global raqobatning kuchayishi** – raqamli platformalar bozor chegaralarini yo‘q qilmoqda;

2. **Iste‘molchi xatti-harakatlarining raqamli transformatsiyasi** – onlayn xizmatlarga talab ortmoqda;

3. **Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining tez rivojlanishi;**

4. **Raqamli marketing va elektron tijoratning kengayishi;**

5. **Mobil xizmatlar va ma‘lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarining ahamiyati oshishi.**

Mazkur omillar tashkilotlarni doimiy ravishda strategik va tashkiliy o‘zgarishlarni amalga oshirishga undaydi.

Raqamli muhitda tashkiliy o‘zgarishlarning turlari

Raqamlashtirish sharoitida tashkiliy o‘zgarishlarni quyidagi turlarga ajratish mumkin:

- **Operativ raqamli o‘zgarishlar** – jarayonlarni avtomatlashtirish, axborot tizimlarini joriy etish;

- **Transformatsion raqamli o‘zgarishlar** – raqamli biznes modellarga o‘tish;

- **Proaktiv raqamli o‘zgarishlar** – innovatsion texnologiyalarni oldindan joriy etish;

- **Reaktiv raqamli o‘zgarishlar** – bozor va texnologik o‘zgarishlarga javob sifatida amalga oshiriladigan harakatlar.

Shuningdek, raqamli o'zgarishlar boshqaruv texnologiyalari, tashkiliy tuzilma, bilimlarni boshqarish, motivatsiya va nazorat tizimlarida ham chuqur aks etadi.

Xulosa va takliflar

Xulosa qilib aytganda, raqamlashtirish sharoitida o'zgarishlarni boshqarish tashkilotlarning uzoq muddatli raqobatbardoshligini ta'minlovchi strategik vosita hisoblanadi. Raqamli transformatsiya jarayonlarida faqat texnologik yangilanishlar bilan cheklanib qolmasdan, inson omili, tashkiliy madaniyat va boshqaruv tizimlarini kompleks rivojlantirish zarur. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli iqtisodiyot sharoitida muvaffaqiyatga erishish uchun tashkilotlar:

- moslashuvchan raqamli strategiyalarni ishlab chiqishi;
- xodimlarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishi;
- raqamli marketing va axborot tizimlaridan samarali foydalanishi lozim.

**3-SHO‘BA. MATEMATIK
MODELLASHTIRISH,
RAQAMLI
TEXNOLOGIYALAR VA
SUN‘IY INTELLEKT**

EFFECTIVENESS OF DATA ANALYSIS AND FEATURE SELECTION METHODS IN DIAGNOSING CARDIOVASCULAR DISEASES

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, PhD student, Aktamov Shohruhbek Ulug'bek ogli

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, PhD student, Rashidova Difuza Elmurodovna

Abstract. Cardiovascular diseases remain a leading cause of mortality worldwide. Accurate diagnosis is essential for timely treatment and improved patient outcomes. This study investigates the effectiveness of various data analysis techniques and feature selection methods in identifying key risk factors and predicting cardiovascular conditions. Results demonstrate that optimized feature selection significantly enhances diagnostic accuracy and reduces computational complexity, offering practical insights for clinical decision support systems.

Keywords (English): cardiovascular diseases, data analysis, feature selection, diagnostic accuracy, risk factors, predictive modeling, clinical decision support, machine learning

QON AYLANISH TIZIMI KASALLIKLARINI TASHXISLASHDA MA'LUMOTLAR TAHLILI VA XUSUSIYATLAR TANLASH USULLARINING SAMARADORLIGI

Annotatsiya. Qon aylanish tizimi kasalliklari dunyo bo'yicha o'limning asosiy sababi hisoblanadi. Vaqtida tashxis qo'yish va davolash natijalarni yaxshilash uchun muhimdir. Ushbu tadqiqot turli ma'lumotlar tahlili usullari va xususiyatlar tanlash metodlarining samaradorligini o'rganadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, optimallashtirilgan xususiyatlar tanlash tashxis aniqligini sezilarli darajada oshiradi va hisoblash yukini kamaytiradi, bu esa klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: qon aylanish tizimi kasalliklari, ma'lumotlar tahlili, xususiyatlar tanlash, tashxis aniqligi, xavf omillari, prognozlash, klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash, sun'iy intellekt

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ И ОТБОРА ПРИЗНАКОВ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аннотация. Заболевания сердечно-сосудистой системы остаются одной из ведущих причин смертности в мире. Точная диагностика имеет решающее значение для своевременного лечения и улучшения исходов у пациентов. В данном исследовании изучается эффективность различных методов анализа данных и выбора признаков для выявления ключевых факторов риска и

прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты показывают, что оптимизированный выбор признаков значительно повышает точность диагностики и снижает вычислительные затраты.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, анализ данных, выбор признаков, точность диагностики, факторы риска, прогнозирование, поддержка клинических решений, машинное обучение

Introduction. Cardiovascular diseases (CVDs) represent one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, contributing to a substantial burden on healthcare systems. According to the World Health Organization, over 17 million people die from cardiovascular diseases annually, accounting for approximately 31% of all global deaths. Early and accurate diagnosis of CVDs, including conditions such as coronary artery disease, heart failure, and arrhythmias, is crucial to reducing mortality rates and improving patient outcomes. Traditional diagnostic methods, such as electrocardiography, echocardiography, and clinical examination, are often complemented by computational approaches to enhance accuracy and predictive reliability.

The increasing availability of large-scale clinical datasets, including patient demographic information, laboratory test results, and physiological measurements, has fostered the use of data-driven approaches for disease diagnosis. Data analysis techniques, including statistical methods and machine learning algorithms, enable the extraction of meaningful patterns and predictive insights from complex datasets. Among these techniques, feature selection plays a critical role by identifying the most relevant variables that influence disease diagnosis, thereby reducing dimensionality, minimizing noise, and improving model performance.

Despite the advancement of computational methods, the effectiveness of different feature selection approaches varies depending on the characteristics of the dataset, the type of features used, and the specific diagnostic objectives. Hence, evaluating the comparative performance of various feature selection and data analysis methods is essential to identify the most reliable tools for CVD diagnosis. This study aims to investigate the effectiveness of multiple data analysis and feature selection techniques in diagnosing cardiovascular diseases and to provide recommendations for their optimal application in clinical practice.

Literature Review

Traditional statistical approaches, such as logistic regression, discriminant analysis, and decision trees, have historically been applied to CVD diagnosis. These methods focus on identifying statistically significant clinical variables, such as blood pressure, cholesterol levels, body mass index, and heart rate, which are strongly associated with cardiovascular outcomes. While effective in small-scale datasets, these methods often struggle with large, high-dimensional datasets, highlighting the need for advanced machine learning techniques.

Filter-based methods, such as correlation-based feature selection (CFS) and mutual information (MI), rank features according to their statistical relationships with the target variable, providing a fast preliminary selection. Wrapper methods,

including RFE and genetic algorithms, iteratively evaluate subsets of features based on model performance, achieving high accuracy but often at greater computational cost. Embedded methods, such as Lasso regression and tree-based feature importance, integrate feature selection into the model training process, providing a balance between efficiency and performance.

Despite these advances, several challenges remain. High-dimensional data, noisy measurements, missing values, and imbalanced datasets complicate feature selection and model evaluation. Moreover, the interpretability of complex machine learning models in clinical practice remains a critical concern, necessitating careful consideration of which features are included and how they are ranked. As a result, comprehensive comparative studies evaluating multiple feature selection techniques across various datasets are essential for advancing the diagnostic accuracy and reliability of cardiovascular disease prediction systems.

Methodology. This study adopts a quantitative research design to evaluate the effectiveness of various feature selection and data analysis methods in diagnosing cardiovascular diseases. The methodology comprises the following stages:

Clinical datasets were obtained from publicly accessible repositories, including the UCI Heart Disease Dataset and other open-source cardiovascular datasets. The datasets included patient demographic information, laboratory test results, ECG measurements, and clinical observations. The target variable was the presence or absence of cardiovascular disease.

Preprocessing involved data cleaning, normalization, handling of missing values, and encoding categorical variables. Missing values were imputed using mean or median imputation, and features were standardized to ensure comparability across different scales.

Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC)

Comparative analysis of feature selection methods was conducted based on model performance, computational efficiency, and clinical interpretability. Sensitivity analysis was also performed to evaluate the robustness of selected features.

Results and Discussion

The comparative analysis revealed several key findings. Filter methods provided rapid initial feature ranking but often included redundant features, leading to moderate improvements in predictive accuracy. Wrapper methods, particularly RFE with SVM, demonstrated the highest accuracy, as they accounted for feature interactions and directly optimized model performance. Embedded methods, such as Lasso regression and tree-based importance, offered a balance between computational efficiency and predictive reliability, producing clinically interpretable feature subsets.

Hybrid approaches, combining filter and wrapper or embedded methods, achieved the best overall performance, reducing dimensionality while maintaining high accuracy and robustness. The most significant features identified across all methods included age, systolic and diastolic blood pressure, cholesterol levels, heart rate variability, and ECG-derived parameters, aligning with established clinical knowledge. These findings emphasize the importance of integrating feature selection with predictive modeling to support clinical decision-making.

Challenges observed included handling imbalanced datasets and missing clinical measurements, which affected model performance. Ensemble learning techniques and imputation strategies mitigated these issues, highlighting the need for careful preprocessing in medical data analysis.

Conclusion

Study demonstrates that feature selection is a critical step in improving the effectiveness of data analysis methods for diagnosing cardiovascular diseases. While filter methods provide quick preliminary feature reduction, wrapper and embedded methods enhance predictive accuracy and clinical relevance. Hybrid approaches combining multiple feature selection techniques yield the best results, ensuring robust and interpretable models. Integrating feature selection with machine learning algorithms can facilitate early diagnosis, personalized treatment planning, and improved patient outcomes. Future research should focus on multi-center datasets, real-time patient monitoring, and explainable AI techniques to further advance cardiovascular disease diagnosis.

References

1. Alizadeh, M., et al. (2019). Feature Selection in Cardiovascular Disease Prediction: A Comparative Study. *Journal of Medical Systems*, 43(8), 256.
2. Subasi, A. (2020). Classification of Cardiovascular Disease Using Machine Learning Techniques. *Expert Systems with Applications*, 161, 113681.
3. Rajput, S., & Agarwal, S. (2021). Analyzing Feature Selection Methods for Heart Disease Prediction. *Computers in Biology and Medicine*, 134, 104498.
4. Liu, H., & Motoda, H. (2012). *Feature Selection for Knowledge Discovery and Data Mining*. Springer Science & Business Media.
5. Dua, D., & Graff, C. (2019). UCI Machine Learning Repository. <http://archive.ics.uci.edu/ml>

ИСЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БЕЗРАБОТИЦЫ ПРИ ПОМОЩИ ДРОБНО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

**Ташкентский государственный экономический университет
профессор кафедры “Прикладной математики”,
Жабборов Насриддин Мирзаодилович.**

**Государственный университет “CYBER UNIVERSITY”
старший преподаватель кафедры “Математики и естественных
наук”, Тўйчиев Сардор Ғофуржон ўғли.**

**Ташкентского университета информационных технологий имени
Мухаммада аль-Хорезми ассистент кафедры “Технологии
программирования” Алимов Хайриддин Тухтамуродович**

Аннотация: В работе предложена дробная модификация классической модели SIR, используемая для описания динамики безработицы на рынке труда.

Производная Капуто порядка позволяет учитывать память системы, связанную с инерционностью процессов увольнения и трудоустройства. Доказаны лемма о сохранении общей численности экономически активного населения, теорема о существовании и единственности решения, а также положительная инвариантность области.

Ключевые слова: дробные дифференциальные уравнения, производная Капуто, рынок труда, безработица, SIR-модель, память системы, инвариантность, существование и единственность.

KASR TARTIBLI DIFFERENTIALSIAL TENGLAMALAR SISTEMASI YORDAMIDA ISHSIZLIKNING MATEMATIK MODELINI TADQIQ ETISH

Annotatsiya: Ushbu ishda mehnat bozori ishsizlik dinamikasini tavsiflash uchun qo'llaniladigan klassik SIR modelining kasr tartibli modifikatsiyasi taklif etiladi. Kaputo hosilasining kasr tartibi ishdan bo'shatish va ishga joylashtirish jarayonlaridagi inertsia bilan bog'liq tizim xotirasini hisobga olish imkonini beradi. Iqtisodiy faol aholining umumiy sonini saqlanishi haqidagi lemma, yechim mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema hamda sohaning musbat invariantligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: kasr tartibli differensial tenglamalar, Kaputo hosilasi, mehnat bozori, ishsizlik, SIR modeli, tizim xotirasi, invariantlik, mavjudlik va yagonalik.

RESEARCH OF A MATHEMATICAL MODEL OF UNEMPLOYMENT USING FRACTIONAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

Abstract: This paper proposes a fractional modification of the classical SIR model used to describe the dynamics of unemployment in the labor market. The Caputo fractional derivative allows incorporating memory effects associated with the inertia of dismissal and employment processes. A lemma on the conservation of the total economically active population, a theorem on the existence and uniqueness of the solution, and the positive invariance of the domain are proven.

Keywords: fractional differential equations, Caputo derivative, labor market, unemployment, SIR model, system memory, invariance, existence and uniqueness.

Описание процессов на рынке труда традиционно строится на системах обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), в которых переходы между классами работников моделируются с помощью постоянных или управляемых коэффициентов. Однако реальные социально-экономические процессы характеризуются эффектами памяти: последствия экономических кризисов сохраняются длительное время, скорость восстановления занятости замедляется, а демографические факторы оказывают длительное влияние на структуру занятости.

Использование производных дробного порядка позволяет естественно включить память системы в математическую модель. Дробные модели успешно применяются в физике, экономической динамике, финансах, эпидемиологии, однако в экономике труда их использование ограничено и преимущественно имеет феноменологический характер.

Цель данной работы – предложить строгую математическую модель безработицы на основе дробной SIR-системы, адаптированной к экономическим процессам, и провести ее теоретический анализ: доказать сохранение общей численности, установить существование и единственность решения и описать свойства динамики.

$S(t)$ – потенциальная рабочая сила (экономически активные, не занятые);

$I(t)$ – безработные (активно ищущие работу);

$R(t)$ – занятые (трудоустроенные).

Используется дифференциальная система дробного порядка в смысле Капуто:

$$\begin{cases} {}^C D_t^\alpha S(t) = -\beta S(t) I(t) + \mu R(t), \\ {}^C D_t^\alpha I(t) = \beta S(t) I(t) - \gamma I(t), \\ {}^C D_t^\alpha R(t) = \gamma I(t) - \mu R(t), \end{cases} \quad t > 0. \quad (1)$$

Экономическая интерпретация коэффициентов приведены ниже:

$\beta > 0$ – интенсивность потери занятости (увольнений),

$\gamma > 0$ – темп трудоустройства,

$\mu \geq 0$ – возврат из занятости в потенциальную рабочую силу,

${}^C D_t^\alpha$ – производная Капуто:

$${}^C D_t^\alpha = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t (t-\tau)^{-\alpha} x'(\tau) d\tau$$

Определим общее число экономически активных:

$$N(t) = S(t) + R(t) + I(t). \quad (2)$$

Лемма 1. Пусть $S(t), R(t), I(t)$ – решение (1) с неотрицательными начальными условиями $S(0), R(0), I(0) \geq 0$. Тогда $N(t) = N(0), \forall t \geq 0$.

Доказательство. Сложим уравнения (1):

$${}^C D_t^\alpha S(t) + {}^C D_t^\alpha I(t) + {}^C D_t^\alpha R(t) = 0.$$

Следовательно,

$${}^C D_t^\alpha N(t) = 0. \quad (3)$$

Известно, что решение уравнения Капуто

$${}^C D_t^\alpha y(t) = 0, y(0) = y_0,$$

имеет единственное решение $y(t) \equiv y_0$. Следовательно, $N(t) = N(0)$. Лемма доказана.

Систему (1) можно переписать следующим виде:

$${}^C D_t^\alpha X(t) = F(X(t)), X(0) = X_0 \quad (4)$$

где $X = (S, I, R)^T$, а правая часть

$$F(X) = \begin{pmatrix} -\beta SI + \mu R \\ \beta SI - \gamma I \\ \gamma I - \mu R \end{pmatrix}.$$

Теорема 1. Пусть параметры β, γ, μ неотрицательны. Тогда для любых начальных условий $S(0) \geq 0, I(0) \geq 0, R(0) \geq 0$ существует единственное решение системы (1) на интервале $[0, T]$.

Доказательство. Покажем, что правая часть $F(X)$ удовлетворяет условию Липшица. Рассмотрим два состояния $X = (S, I, R)$ и $Y = (S', I', R')$. Имеем:

$$SI - S'I' = (S - S')I + S'(I - I').$$

Следовательно,

$$|SI - S'I'| \leq |S - S'| \cdot |I| + |I - I'| \cdot |S| \leq 2M \|X - Y\|,$$

если $|S|, |I|, |R| \leq M$. Для $F(X) - F(Y)$ получаем:

$$\|F(X) - F(Y)\| \leq (2\beta M + \gamma + \mu) \|X - Y\|. \quad (5)$$

Таким образом, правая часть является Липшицевой на ограниченных множествах. По классической теореме существования и единственности решений для уравнений Капуто задача Коши (4) имеет единственное решение.

Утверждение. Если $S(0), I(0), R(0) \geq 0$, то $S(t), I(t), R(t) \geq 0, t \geq 0$.

Доказательство. Предположим, что одна из компонент впервые достигает нуля в момент $t = t_0$. Например, $I(t_0) = 0$. Тогда из (1) следует что:

$${}^C D_t^\alpha I(t_0) = \beta S(t_0) I(t_0) - \gamma I(t_0) = 0.$$

Производная Капуто на нуле не может быть отрицательной, если решение ранее было неотрицательным. Следовательно, знак компоненты не меняется. Аналогично для остальных компонент.

В работе предложена дробная модель рынка труда на основе SIR-системы. Производная дробного порядка Капуто позволяет адекватно описывать память рынка труда и инерционность переходных процессов. Кроме того была доказана лемма о сохранении общей численности, установлена существование и единственность решения, показана положительная инвариантность области.

Список использованной литературы

1. Monoli S.B., Gani S. A Mathematical Model for Unemployment with Social Effect. International Journal of Contemporary Mathematical Sciences, 2012
2. Gani S., Monoli S.B. Modeling the Impact of Crime Due to Unemployment. Journal of Applied Mathematics and Bioinformatics, 2011.
3. Fathan G., Bhathavala P.H. Nonlinear Analysis of Unemployment Using Sectoral Vacancy Modeling. Mathematical Modelling and Applications, 2014.
4. Malik U.K. Unemployment Modeling with Differential Equations. Advances in Applied Mathematics, 2017.
5. Arora C. Temporary and Permanent Employment in Unemployment Models. International Journal of Mathematics and Statistics, 2019.

6. С.Ғ.Тўйчиев, С.Э.Эшдавлатова. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В МОДЕЛИ БЕЗРАБОТИЦЫ// “Matematik fizikaning zamonaviy usullari va ularning tadbiqlari”.II-Tom, 202, pp.351-353.

NORMATIV-HUQUQIY HUJJATLARNI FORMALLASHTIRISHDA SEMANTIK YONDASHUVLAR

**Nukus davlat texnika universiteti,
“Sun’iy intellekt va kiberxavfsizlik” kafedrası professori,
Babadjanov Elmurod Satimbayevich**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Axborot texnologiyalarining dasturiy ta’minoti” kafedrası dotsenti,
Saidrasulov Sherzod Norboy o‘g‘li**

Annotatsiya. Ushbu tezis normativ-huquqiy hujjatlarni semantik yondashuvlar orqali formallashtirish masalalarini o‘rganadi. Tezisda huquq va kompyuter fanlari kesishmasidagi avtonom tizimlar kontekstida huquqiy matnlarni tahlil qilish va formallashtirishning ahamiyati yoritilgan. Deontik mantiq va Chisholm paradoksi, semantik xizmat tarmoqlari (OSSN), xizmat tavsiflash tillari (USDL) hamda axborot tizimlari (IS) tushunchalari orqali huquqiy hujjatlarning aniqligi, izchilligi va avtomatlashtirilgan mulohaza yuritish tizimlaridagi roli ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, Löbnerning semantik tasnifi va Fillmorning freym semantikasi integratsiyasi huquqiy terminologiyani chuqurroq tushunishga yordam beradi. Tezis normativ hujjatlarni formallashtirishda semantik yondashuvlarning ahamiyatini tizimli tarzda tasvirlab, zamonaviy huquqiy tizimlarda ularning qo‘llanilishini tahlil qiladi.

Kalit so‘zlar: normativ-huquqiy hujjatlar, semantik yondashuv, avtonom tizimlar, deontik mantiq, Chisholm paradoksi, huquqiy talqin, formal tillar

ФОРМАЛИЗАЦИЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

Аннотация. Данная тезисная работа изучает вопросы формализации нормативно-правовых документов с помощью семантических подходов. В тезисе освещена значимость анализа и формализации юридических текстов в контексте автономных систем на пересечении права и информатики. Через концепции деонтической логики и парадокса Чизхолма, семантических сетей сервисов (OSSN), языков описания сервисов (USDL) и информационных систем (IS) показана роль точности, последовательности и автоматизированных систем рассуждений в юридических документах. Кроме того, интеграция семантической классификации Лёбнера и фреймовой семантики Филлмора

способствует более глубокому пониманию юридической терминологии. Тезис систематически описывает значение семантических подходов при формализации нормативных документов и анализирует их применение в современных правовых системах.

Ключевые слова: нормативно-правовые документы, семантический подход, автономные системы, деонтическая логика, парадокс Чизхолма, юридическая интерпретация, формальные языки

SEMANTIC APPROACHES IN THE FORMALIZATION OF NORMATIVE AND LEGAL DOCUMENTS

Annotation. This thesis examines the issues of formalizing normative and legal documents through semantic approaches. The thesis highlights the importance of analyzing and formalizing legal texts in the context of autonomous systems at the intersection of law and computer science. Through the concepts of deontic logic and the Chisholm paradox, semantic service networks (OSSN), service description languages (USDL), and information systems (IS), the role of accuracy, consistency, and automated reasoning systems in legal documents is demonstrated. Furthermore, the integration of Löbner's semantic classification and Fillmore's frame semantics helps achieve a deeper understanding of legal terminology. The thesis systematically describes the significance of semantic approaches in the formalization of normative documents and analyzes their application in modern legal systems.

Keywords: normative-legal documents, semantic approach, autonomous systems, deontic logic, Chisholm paradox, legal interpretation, formal languages

Kirish. Normativ-huquqiy hujjatlarni semantik yondashuvlar orqali formallashtirish huquq va kompyuter fanlari kesishmasidagi muhim yo'nalish bo'lib, huquqiy matnlarda aniqlik va izchillikni ta'minlash bilan bog'liq dolzarb muammolarni hal etishga qaratilgan. Avtonom tizimlar tobora keng qo'llanilayotgan davrda, huquqiy hujjatlarning mazmuniy oqibatlarini tushunish ularning mas'uliyatli qo'llanilishini ta'minlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Bloomfield va b.lar tomonidan tavsiflangan loyihalar bilan shakllanayotgan muhit formal verifikatsiya va dinamik testlashning avtonom tizimlarga xos barqarorlik va xavfsizlik talablarini baholashdagi zarurligini ko'rsatadi [8]. Bundan tashqari, Wilhelm va b.lar qarashlari ushbu sohada seminarlar va hamkorlikdagi tadqiqotlarning ahamiyatini asoslab beradi, ilmiy yutuqlarni ochib beradi va huquqiy informatika sohasidagi kelajak muammolarini yoritadi [9]. Semantik metodologiyalarning ushbu integratsiyasi nafaqat huquqiy tizimlarning mustahkamligini oshiradi, balki paydo bo'layotgan texnologiyalar kontekstida me'yoriy muvofiqlikni chuqurroq tushunishga ham xizmat qiladi.

Huquqiy va normativ kontekstlarda semantikaning ahamiyatiga umumiy nuqtai nazar

Huquqiy va normativ kontekstlarda semantikani tushunish qonunlar va me'yoriy hujjatlarni aniq talqin qilish va qo'llash uchun muhimdir. Huquqiy tilga xos

murakkabliklar noaniqlik va noto'g'ri tushunishlarning oldini olish uchun ma'noni sinchkovlik bilan tahlil qilishni talab etadi. Masalan, "bo'lishi lozim" va "amalga oshirilishi lozim" me'yorlari o'rtasidagi farq deontik mantiqning huquqiy majburiyatlar va ruxsatlarni aniqlashtirishdagi zaruratini ko'rsatadi, shu orqali Chisholm paradoksi kabi klassik mantiqiy paradokslarni bartaraf etishga yordam beradi. Ushbu mantiqiy asos huquqiy tizimlarda xulq-atvorni boshqaruvchi cheklovlarni aniqlashga xizmat qiladi va qarama-qarshi majburiyatlardan kelib chiqadigan ziddiyatlarni hal etishga yordam beradi [3]. Bundan tashqari, yangi texnologiyalar va xizmatlar rivojlanib borar ekan, semantik xizmat tarmoqlarini ishlab chiqish tobora dolzarb bo'lib bormoqda; ular xizmatlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni tushunishni ta'minlaydi hamda iqtisodiy funksionallikni oshirish uchun huquqiy semantikadan foydalanadi [4]. Semantikani huquqiy hujjatlarga integratsiya qilish orqali jamiyat ehtiyojlariga samarali javob beradigan yanada mustahkam va moslashuvchan tizimlarni yaratish mumkin.

Huquqiy talqinda semantikaning roli

Huquqiy talqin sohasida semantika noaniqliklarni bartaraf etish va me'yorlarning to'g'ri qo'llanilishini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Tilning nozik jihatlari huquqiy matnlarning ma'nosiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin, chunki turli talqinlar turli huquqiy natijalarga olib keladi. Huquqiy hujjatlarga xos semantik tuzilmalarni tahlil qilish orqali olimlar qonunlar va shartnomalarda yashiringan qatlamli ma'nolar va oqibatlarni aniqlashlari mumkin. Me'yoriy mulohazalarga oid so'nggi muhokamalarda qayd etilganidek, deontik mantiq tizimlari ifodaviylik va mexanizatsiya o'rtasidagi muvozanatni ta'minlashda qiyinchiliklarga duch kelmoqda, bu esa deontik paradokslarga duch kelmasdan murakkab normativ vaziyatlarni qamrab oladigan mustahkam semantik asosning muhimligini ko'rsatadi [1]. Bundan tashqari, yosh tadqiqotchilarning hissalarini semantika va huquq kesishmasiga bo'lgan katta qiziqishni namoyon etadi, bu esa zamonaviy huquqshunoslikda huquqiy matnlarni to'liq tushunishni rivojlantirish uchun muhim ahamiyatga ega [5]. Shu tariqa, semantika huquqiy talqinning asosiy tayanchi bo'lib, qonunlarning qanday tushunilishi va ijro etilishini belgilaydi.

Semantik tahlil huquqiy matnlarni tushunishga qanday yordam beradi

Huquqiy matnlarga xos murakkabliklar ularning semantikasini tushunishda qat'iy yondashuvni talab qiladi, bu esa samarali talqin va qo'llash uchun muhimdir. Semantik tahlil huquqiy hujjatlarning murakkab tili va tuzilmasini anglashda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi, u yashirin normativ tamoyillar va shartlarni aniqlash imkonini beradi. So'nggi tadqiqotlarda ta'kidlangan normativ ideallik mantiqi kabi aniq belgilangan modellarni qo'llash orqali tadqiqotchilar mulohaza yuritish jarayonlarini tizimlashtirishi va huquqiy nutqda tez-tez uchraydigan noaniqliklarni kamaytirishi mumkin [1]. Ushbu metodologik qat'iylik huquqiy-lingvistik tadqiqotlarning evolyutsiyasida ham aks etadi, bu yerda terminologik aniqlikka qaratilgan yondashuvdan kengroq diskursiv jihatlariga o'tish kuzatilmoqda va bu huquqiy tilni yaxlit tushunishga xizmat qilmoqda [2]. Natijada, semantik tahlil nafaqat aniqlikni oshiradi, balki huquqiy axborotning qulayligi va ishonchliligini

yaxshilovchi avtomatlashtirilgan mulohaza yuritish tizimlarini ishlab chiqishni ham qo'llab-quvvatlaydi.

Normativ hujjatlarni formallashtirish texnikalari

Normativ hujjatlarni formallashtirish huquqiy va me'yoriy tizimlarda aniqlik va izchillikka erishishdagi muhim vazifadir. Semantik yondashuvlardan foydalanish orqali ushbu hujjatlar talqin va muvofiqlikni oshiruvchi formal tillar yordamida tizimli ravishda tuzilishi mumkin. Ontologik modellashtirish va bilimlarni taqdim etish kabi texnikalar ushbu jarayonda muhim rol o'ynaydi, chunki ular turli huquqiy subyektlar va majburiyatlar o'rtasidagi real munosabatlarni aks ettiruvchi boy va o'zaro bog'langan xizmat tavsiflarini ishlab chiqish imkonini beradi. Bu faqat tranzaksion yakkalanishdan chiqib, xizmatlarning mazmunli o'zaro aloqada bo'lishini ta'minlaydigan ochiq semantik xizmat tarmoqlarini (OSSN - Open Semantic Service Network) yaratish uchun muhimdir. Bunday formallashtirish nafaqat huquqiy jarayonlarni avtomatlashtirishga yordam beradi, balki rivojlanayotgan iqtisodiyot sharoitida ushbu xizmatlarni chuqur tahlil qilish va boshqarishni ham osonlashtiradi, bu esa USDL (Unified Service Description Language) oilasiga mansub xizmat tavsiflash tillarining so'nggi rivojlanishlarida yaqqol namoyon bo'lmoqda [4]. So'nggi ilmiy muhokamalar ushbu sohada shakllanayotgan yondashuvlarning xilma-xilligini ham ko'rsatadi va normativ hujjatlarni formallashtirishni takomillashtirishda sun'iy intellektdan foydalanishga bo'lgan doimiy qiziqishni tasdiqlaydi [5].

Formal tillarning normativ matnlarning aniqligi va ravshanligiga ta'siri

Formal tillarning normativ matnlarga integratsiyasi aniqlik va ravshanlikni sezilarli darajada oshiradi, bu esa samarali huquqiy muloqot uchun muhim hisoblanadi. Formal tillardan foydalanish orqali qonun chiqaruvchilar an'anaviy huquqiy nutqda tez-tez uchraydigan noaniqliklarni kamaytirishi, talqinlarning turli kontekstlarda izchil va tushunarli bo'lishini ta'minlashi mumkin. Ushbu metodologik o'zgarish nafaqat huquqshunoslar uchun, balki axborot tizimlari (IS- Information Systems) sohasi uchun ham foydali bo'lib, u yerda aniq shartnomaviy va me'yoriy tuzilmalar ishonchli dasturiy ta'minot ishlab chiqish uchun zarurdir. Tadqiqotlar huquq va axborot tizimlari o'rtasidagi fanlararo hamkorlikning ahamiyatini ta'kidlaydi, bu esa huquqiy hujjatlarning tushunarlilikini ta'minlovchi tizimlarni yaratishga yordam beradi [6]. Bundan tashqari, texnik yutuqlar bilan huquqiy formallashtirishning kesishishi multimedia kontenti bilan bog'liq bitimlarni yanada chuqurroq tushunishga imkon beradi, bu esa Boujemaa va b.lar muhokama qilgan huquqiy matnlarning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini mustahkamlaydi [7]. Oxir-oqibat, formal tillarni joriy etish yanada shaffof huquqiy tizimlarga yo'l ochadi va qonunchilikka bo'lgan jamoatchilik ishonchini oshiradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, normativ va huquqiy hujjatlarni formallashtirishda semantik yondashuvlarni o'rganish huquqiy til va uning qonun ijodkorligi jarayonlaridagi oqibatlarini tizimli ravishda tushunish zarurligini ko'rsatadi. Ko'rsatib o'tilganidek, qonunlarni samarali ishlab chiqish huquqiy terminologiyaga xos murakkabliklarni aniqlashtiruvchi izchil semantik modellarni qo'llashga bog'liqdir. Bundan tashqari, Löbnerning semantik tasnifi va Fillmorning freym

semantikasi kabi nazariyalarni integratsiya qilish huquqiy terminlarning ko‘p qirrali tabiatini va ularning talqinlarini chuqurroq tushunishga xizmat qiladi, bu esa turli kontekstlarda huquqiy savodxonlik va muloqotni yaxshilaydi [12]. Ushbu kompleks yondashuv huquqiy hujjatlarning o‘z vazifasini samarali va shaffof bajarishini ta‘minlash uchun muhimdir.

Huquqiy va normativ hujjatlarni formallashtirishda semantik yondashuvlarning ahamiyati beqiyosdir, chunki ular huquqiy tilda yuqori aniqlik va ravshanlikni ta‘minlaydi. Semantik texnologiyalarni joriy etish orqali huquqiy tizimlar an‘anaviy noaniqliklardan chiqib, ma‘lumotlar o‘zaro ishlashini yaxshilashi va huquqiy kontentning turli kontekstlarda qayta foydalanilishini ta‘minlashi mumkin. Ushbu yondashuvlar hujjatlarni biznes modellashtirish bilan chambarchas bog‘liq holda formallashtirish imkonini beradi va axborot tizimlarini ishlab chiqishda huquqiy mulohazalarni integratsiya qilishni yaxshilaydi. Masalan, biznes jarayonlari andozalaridan foydalanish rivojlanish siklining dastlabki bosqichlarida takrorlanuvchi modellarni aniqlash va qayta qo‘llash metodologiyasini yaratishga yordam beradi va natijada formallashtirish jarayonini soddalashtiradi [10]. Bundan tashqari, noaniqlik masalalarini pragmatik nuqtai nazardan ko‘rib chiqish orqali semantik modellar muvofiqlik va talqinni samarali boshqaradigan aqlli huquqiy ekotizimlarni shakllantirishni qo‘llab-quvvatlaydi va zamonaviy huquqiy amaliyotda semantikaning beqiyos rolini namoyon etadi [11].

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Libal, Tomer, Pascucci, Matteo. "Automated Reasoning in Normative Detachment Structures with Ideal Conditions". 2018, <http://arxiv.org/abs/1810.09993>
2. GALDIA, Marcus. "Legal Russian in Legal - Linguistic Research". 'Adam Mickiewicz University Poznan', 2017, <https://core.ac.uk/download/154437474.pdf>
3. A Anderson, A Jones, A Jones, C Hoare, F Dignum, F Flores, Gv Wright, et al.. "The Role of Deontic Logic in the Specification of Information Systems". Kluwer Academic, 1998, <https://core.ac.uk/download/pdf/11454300.pdf>
4. Cardoso, Jorge, De Leenheer, Pieter, Leidig, Torsten, Pedrinaci, et al.. "Open semantic service networks". 2012, <https://core.ac.uk/download/9543795.pdf>
5. A Brenk, A Honoré, A Kisielewicz, A Ross, A Valente, A Wyner, AJ Jones, et al.. "Research in progress: report on the ICAIL 2017 doctoral consortium". 'Springer Science and Business Media LLC', 2018, <https://core.ac.uk/download/157800492.pdf>
6. Becker, Jörg, Hedder, Marcel, Knackstedt, Ralf. "Conceptual Modeling in Law: An Interdisciplinary Research Agenda". AIS Electronic Library (AISeL), 2014, <https://core.ac.uk/download/301376857.pdf>
7. Boujemaa, Nozha, Compañó, Ramón, Dosch, Christoph, Geurts, et al.. "CHORUS Deliverable 2.1: State of the Art on Multimedia Search Engines". Chorus Project Consortium, 2007, <https://core.ac.uk/download/11434796.pdf>
8. Bloomfield, R. E., Fletcher, G., Imai, K., Khlaaf, et al.. "Towards Identifying and closing Gaps in Assurance of autonomous Road vehicleS - a

collection of Technical Notes Part 1". Adelard, 2020, <https://core.ac.uk/download/305120054.pdf>

9. Wilhelm, Reinhard. "Dagstuhl News January - December 2007". Dagstuhl Publications. Dagstuhl News, 2007, <https://core.ac.uk/download/62914334.pdf>

10. Aldin, L, de Cesare, S, Lycett, M. "Semantic discovery and reuse of business process patterns". Athens University of Economics and Business, 2009, <https://core.ac.uk/download/8018.pdf>

11. Casanovas, Pompeu. "On ambiguity and the expressive function of law: the role of pragmatics in smart legal ecosystems". 2025, <https://core.ac.uk/download/655038123.pdf>

12. GAO Lian-hong. "Interpreting English Legal Terms by Semantic Frames". DAVID PUBLISHING, 2019, <https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5c6100a1f3c64.pdf>

EXOKARDIOGRAMMA TASVIRLARI ASOSIDA YURAK KASALLIKLARINI TASNIFLASH ALGORITMLARI VA ULARNING PARAMETRLARIGA QO‘YILADIGAN TALABLAR

**Djurayeva Nigora Soibjon qizi
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU,
KT kafedrası tayanch doktoranti.**

Annotatsiya. Ushbu maqolada exokardiografik tasvirlardan yurak kasalliklarini avtomatik aniqlash va tasniflashga mo‘ljallangan zamonaviy algoritmlar tahlil qilinadi. Asosiy e‘tibor konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), 3D-CNN, LSTM va transformer modellarining qo‘llanilishiga, shuningdek tasvir sifatiga, ma‘lumotlarni qayta ishlash bosqichlariga va model parametrlariga qo‘yiladigan texnik talablar hamda baholash mezonlariga qaratiladi. Tadqiqot natijalari ushbu sohadagi algoritmlarning ishonchliligi va klinik qo‘llanilish samaradorligini oshirish omillarini ochib beradi.

Kalit so‘zlar: exokardiogramma, tasvir, konvolyutsion neyron tarmoq, segmentatsiya, tasniflash, yurak kasalliklari.

Exokardiografiya yurakning tuzilishi va funksional holatini baholashda keng qo‘llaniladigan, xavfsiz va informativ diagnostik usuldir. So‘nggi yillarda sun‘iy intellektga asoslangan algoritmlar exokardiografiya tasvirlarini avtomatik tahlil qilishda sezilarli rivojlandi. Bunday tizimlar inson faktori ta‘sirini kamaytiradi, tashxis tezligini oshiradi va klinik qarorlarni qo‘llab-quvvatlash imkonini beradi. Shu sababli, yurak kasalliklarini tasniflashdagi algoritmlar va ularning parametrlariga qo‘yiladigan talablarni o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan muhim hisoblanadi [1].

Exokardiogramma tasvirlaridan kasalliklarni tasniflash — rasmlardan yoki videolardan strukturaviy va funksional xususiyatlarni aniqlash orqali yurak patologiyalarini (masalan, ishemik o‘zgarishlar, kardiomiopatiyalar) avtomatik ravishda belgilash vazifasidir. Bu masala odatda uch bosqichga bo‘linadi: dastlab,

ko‘rinish (view)ni aniqlash (AP4, PLAX, PSAX va h.k.), keyin segmentatsiya va kvantifikatsiya (kamera chegaralari, klapanlarni aniqlash, LVEF hisoblash), so‘ng kasallikni tasniflash [2].

An‘anaviy mashinali o‘qitish usullari (SVM, Random Forest, Gradient Boosting) odatda ekspert tomonidan chiqarilgan xususiyatlar— kameralarning diametri, hajmi, ejection fraction, doppler-o‘lchovlari va boshqalarni kirgizish orqali ishlaydi. Chuqur o‘qitish yondashuvlari esa konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yordamida tasvirlardan to‘g‘ridan-to‘g‘ri xususiyatlarni o‘rganadi. Video ma’lumotlar uchun 3D-CNNlar, I3D, yoki temporal modellarga (LSTM, GRU) ega arxitekturalar ham qo‘llanadi. Hozirgi amaliyotda U-Net kabi encoder-decoder arxitekturalar segmentatsiya uchun, ResNet, EfficientNet kabi chuqur konvolyutsion modelar esa tasniflash uchun keng qo‘llanadi [3].

Exokardiogramma tasvirlaridan yurak kasalliklarini aniqlashda eng ko‘p qo‘llaniladigan algoritmlar — bu konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), 3D-CNN, RNN/LSTM va transformer asosidagi modellar. CNN arxitekturasida tasvirdagi murakkab strukturalarni — masalan, chap qorincha (LV) chegaralari, klapanlarning harakati, devor qalinligi va fraksion qisqarishni — avtomatik aniqlay oladi. Videolarni qayta ishlashda 3D-CNN yoki LSTM vaqt bo‘yicha dinamikani o‘rganadi, bu esa klapan regurgitatsiyasi, miokard harakatining pasayishi yoki aritmiyani ko‘rsatadigan o‘zgarishlarni tahlil qilishga imkon beradi. Ko‘p vazifali modellar (multi-task learning) esa bir vaqtning o‘zida tasniflash, segmentatsiya va funksional ko‘rsatkichlarni hisoblashni bajarib, natija ishonchligini oshiradi [4].

Exokardiografik tasvirlardan foydalanib yurak kasalliklarini tasniflaydigan sun‘iy intellekt tizimlari samarali va klinik jihatdan ishonchli bo‘lishi uchun ularning arxitekturasida, ma’lumotlarga ishlov berish tartibi, matematik modellari va trening jarayonidagi parametrlariga qat‘iy talablar qo‘yiladi. Ushbu talablar algoritmnining aniqligi, barqarorligi, umumlashtirish qobiliyati va real vaqt rejimida ishlash imkoniyatlarini belgilab beradi [5].

Ma’lumotlar bilan bog‘liq talablar: Har bir kasallik turi uchun yetarlicha namunalar bo‘lishi shart. Har xil yosh, jins, yurak geometriyasi va klinik holatlardagi bemor tasvirlari kiritilishi kerak. Turli ultratovush apparatlari va klinik sharoitlardan olingan tasvirlar qo‘shilishi lozim. Modelning bir sinfni boshqasiga nisbatan ko‘proq “o‘rganib qolmasligi” uchun sinflar balansi muhim. A4C, A2C, PLAX, PSAX kabi standart ko‘rinishlarning barchasi mavjud bo‘lishi kerak [6].

Arxitektura parametrlariga qo‘yiladigan talablar: CNN modellarida qatlamlar soni struktura va teksturani turli darajalarda aniqlash imkonini berishi kerak. Juda chuqur model ortiqcha murakkablik va overfitting xavfini oshiradi. Juda sayoz model murakkab yurak xususiyatlarini o‘rgana olmaydi. Kichik filtrlar (3×3 , 5×5) mayda xususiyatlarni aniq aniqlaydi. Katta filtrlar global shakl va konturlarni o‘rganadi. Har ikki turdagi filtrlar birgalikda ishlatilishi lozim. Agar model video bilan ishlasa: Kadrlar soni optimal bo‘lishi lozim, odatda 32–64. Yurak sikli davomida harakatlarni to‘liq qamrab olishi shart. LSTM yoki 3D CNN uchun vaqt oynasi to‘g‘ri tanlanishi kerak [7].

O'qitish (training) parametrlariga qo'yiladigan talablar: Yo'qotish funksiyasi (loss), optimallashtiruvchi algoritmlari, regularizatsiya usullari, ma'lumotlarni kengaytirish (augmentation)dan foydalanish zarur.

Samaradorlik va klinik talablar: Tasniflash uchun aniqlik (accuracy) eng kamida 85–90% bo'lishi talab qilinadi. Yurak kasalliklarini o'tkazib yubormaslik uchun sezgirlik (sensitivity) yuqori bo'lishi shart, ya'ni 90%dan yuqori. Xoslik (Specificity) yolg'on musbat (false positive) tashxislar kamayishi uchun $\geq 85\%$.

Umumlashtirish talablari: Boshqa klinika yoki boshqa ultratovush apparatida olingan tasvirlarda model sinovdan o'tkazilishi kerak. Model barcha yosh guruhlar, yurak geometrik farqlari va etnik guruhlar uchun bir xil aniqlikda ishlashi lozim. Overfittingni oldini olish uchun dropout, augmentation, regularizatsiya majburiy.

Algoritmlarning to'g'ri ishlashi uchun tasvirlarning sifatiga alohida talablar qo'yiladi. Exokardiografiya tasvirlari aks-sado shovqini, past kontrast va operatorga bog'liq variatsiyaga ega bo'lgani sababli, oldindan ishlov berish — shovqinni filtrlash, kontrastni normallashtirish, kadrlarni bir xil o'lchamga keltirish — majburiy hisoblanadi. Shuningdek, tasvirlarning belgilangan "view"larga (PLAX, PSAX, AP4, AP2 va boshqalar) to'g'ri ajratilishi zarur, chunki har bir ko'rinish yurakning turli anatomik qismlarini ko'rsatadi. To'g'ri view-klasifikatsiya keyingi bosqichlarda kasallikning aniq tasniflanishiga bevosita ta'sir qiladi [8, 9].

Exokardiogramma tasvirlari yuqori darajada spektral shovqin, past kontrast va operatorga bog'liq o'zgaruvchanlikka ega. Shu sababli tasvirlarni oldindan qayta ishlash jarayoni algoritmnining ishonchli ishlashi uchun zarur. Sifatga qo'yiladigan talablar quyidagilardan iborat:

- tasvir o'lchamini bir xil standartga keltirish (odatda 224×224 yoki 512×512),
- kontrastni normallashtirish va shovqinni kamaytirish,
- kerakli aniq "view" larni (PLAX, PSAX, AP4 kabi) to'g'ri aniqlash,
- tasvirning fokus va to'lqin sifati bo'yicha minimal klapanlar.

Shuningdek, tasvirning asosiy anatomik hududlarini (chap qorincha, o'ng qorincha, mitral klapan va boshqalar) avtomatik segmentatsiya orqali ajratish tasniflashning keyingi bosqichlari uchun mustahkam ma'lumotlar bazasini yaratadi. Neyron tarmoqning parametrlarini to'g'ri tanlash kasalliklarni aniqlash samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi. Bu parametrlar modelning ortiqcha moslashuvini oldini olib, umumlashuvchanlikni ta'minlaydi. Shuningdek, data augmentation — aylantirish, o'lchamni o'zgartirish, yorqinlikni o'zgartirish — modelni turli sharoitlarda barqaror ishlashiga yordam beradi [10].

Exokardiogramma tasvirlari asosida yurak kasalliklarini tasniflash algoritmlari zamonaviy sun'iy intellekt texnologiyalarining eng dolzarb yo'nalishlaridan biridir. CNN, 3D-CNN va transformer modellarining qo'llanilishi diagnostika aniqligini oshirishga katta yordam bermoqda. Shunga qaramay, tasvir sifatiga, ma'lumotlarni standartlashtirishga, model parametrlarini to'g'ri tanlashga va klinik baholash mezonlariga qat'iy rioya qilish talab etiladi. Ushbu talablarga amal qilish natijasida algoritmlar klinik amaliyotda samarali va ishonchli yordamchi vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] [J. Zhang](#), [S.Gajjala](#), et al. “Fully Automated Echocardiogram Interpretation in Clinical Practice: Feasibility and Diagnostic Accuracy”, *Circulation*. 2018,138, pp-1623–1635
- [2] G.N. Balaji, T.S. Subashini, N. Chidambaram, “Detection and diagnosis of dilated cardiomyopathy and hypertrophic cardiomyopathy using image processing techniques”, [Engineering Science and Technology, an International Journal](#), **016,4(19)**, pp 1871-1880
- [3] Amirata Ghorbani, et al. “Deep learning interpretation of echocardiograms”, *npj Digital Medicine* (2020), pp.1-14.
- [4] Nasimov, R., Muminov, B., Mirzahalilov, S., & Nasimova, N. “Algorithm of Automatic Differentiation of Myocardial Infarction from Cardiomyopathy based on Electrocardiogram.” 2020 IEEE 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), pp. 1-5.
- [5] Luo C., Li X., Wang L., He J., Li D. and Zhou J. How Does the Data set Affect CNN-based Image Classification Performance // 5th International Conference on Systems and Informatics, - 2018, -P. 361-366
- [6] Suzuki K. Artificial neural networks – architectures and applications // InTech Publisher, Rijeka, Croatia, - 2013, - 264 p.
- [7] Haya A. Convolutional Neural Network Application in Biomedical Signals // *Journal of Computer Science and Information Technology*, - 2018, - vol. 6, no.2, -P. 45
- [8] Kim J., Shin H. Simple and Robust Realtime QRS Detection Algorithm Based on Spatiotemporal Characteristic of the QRS Complex // *PLOS ONE research journal*, - 2016, - vol.13, no 3, - P.1-13
- [9] Smith J., et al. *Medical Image Processing: Principles and Applications*. Springer, 2020.
- [10] Maron B.J. Hypertrophic Cardiomyopathy: A Clinical and Scientific Update. *Circulation*, 2018.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ SUBWORD-EMBEDDING ПОДХОДОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СЕМАНТИКИ АНОНИМНЫХ УЗБЕКОЯЗЫЧНЫХ СООБЩЕНИЙ

**Исполнительный директор Филиала Казанского федерального
университета в городе Джизак, Doctor of Science (DSc),
Бабомурадов Озод Джураевич**

**Ташкентского государственного аграрного университет, Ассистент
кафедры информационных технологий и систем,
Куйлиева Ферузахон Алишеровна**

Аннотация. В работе анализируется эффективность subword-embedding методов при автоматическом определении семантики анонимных

узбекоязычных сообщений в мессенджере Telegram. Учитываются особенности узбекского языка, такие как агглютинативность, смешение латиницы и кириллицы, а также использование сленга, что затрудняет применение word-level моделей. Эксперименты на корпусе из 7000–9000 сообщений показали, что подходы WordPiece и SentencePiece обеспечивают более высокие значения F1-score и лучше интерпретируют короткие тексты. Полученные результаты подтверждают перспективность subword-моделей для анализа рисков и мониторинга контента в социальных сетях.

Ключевые слова: узбекский язык, subword-embedding, SentencePiece, WordPiece, анализ анонимных сообщений, трансформеры, модели BERT

ANONIM O‘ZBEK TILIDAGI XABARLAR SEMANTIKASINI ANIQLASHDA SUBWORD-EMBEDDING YONDASHUVLAR SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Annotatsiya: Mazkur ishda Telegram messenjerida tarqatilayotgan anonim o‘zbek tilidagi xabarlarning semantikasini avtomatik aniqlashda subword-embedding usullarining samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqotda o‘zbek tilining agglyutinativ xususiyati, lotin va kirill yozuvlarining aralash qo‘llanilishi, shuningdek sleng va nostandart ifodalarning mavjudligi hisobga olingan bo‘lib, bu holatlar word-level modellardan foydalanishni qiyinlashtiradi. 7000–9000 ta xabardan iborat korpusda o‘tkazilgan eksperimentlar WordPiece va SentencePiece yondashuvlari yuqori F1-score qiymatlarini ta’minlashini hamda qisqa matnlarni yaxshiroq interpretatsiya qilishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar subword-modellarni ijtimoiy tarmoqlarda xavflarni tahlil qilish va kontent monitoringida qo‘llash istiqbolli ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: o‘zbek tili, subword-embedding, SentencePiece, WordPiece, anonim xabarlarni tahlil qilish, transformerlar, BERT modellari

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SUBWORD- EMBEDDING APPROACHES IN DETERMINING THE SEMANTICS OF ANONYMOUS UZBEK-LANGUAGE MESSAGES

Abstract: This paper analyzes the effectiveness of subword-embedding methods for the automatic semantic analysis of anonymous Uzbek-language messages in the Telegram messenger. The study takes into account specific linguistic characteristics of the Uzbek language, such as agglutinative morphology, the coexistence of Latin and Cyrillic scripts, and the frequent use of slang, which significantly complicate the application of word-level models. Experiments conducted on a corpus of 7,000–9,000 messages demonstrate that WordPiece and SentencePiece approaches achieve higher F1-score values and provide better interpretation of short texts. The obtained results confirm the potential of subword-based models for risk analysis and content monitoring in social networks.

Keywords: Uzbek language, subword embedding, SentencePiece, WordPiece, analysis of anonymous messages, transformers, BERT models

В последние годы в Узбекистане значительно возросла активность пользователей в социальных сетях и мессенджерах, особенно в Telegram, где широко распространяются анонимные сообщения с различной семантической нагрузкой. Такие тексты могут содержать эмоции, критику, токсичность и скрытые намерения, что делает задачу их автоматического анализа особенно актуальной для информационной безопасности и мониторинга контента. Обработка узбекоязычных сообщений осложняется агглютинативной природой языка, смешением латиницы и кириллицы, использованием сленга, заимствованных слов и орфографических ошибок. В результате традиционные word-level модели часто оказываются недостаточно эффективными для корректного представления смысла таких текстов.

Subword-embedding методы для обработки морфологически сложных узбекоязычных текстов

В связи со сложной морфологической структурой узбекского языка, смешением латиницы и кириллицы, а также наличием сленга и орфографического шума, особую ценность приобретают subword-embedding подходы. В работе рассматриваются методы FastText, BPE, WordPiece и SentencePiece, применяемые в современных трансформерных моделях для корректной обработки редких и ранее не встречавшихся слов. Эксперименты проводятся на корпусе из 7000–9000 анонимных сообщений Telegram, характеризующихся короткой длиной и высокой семантической неоднозначностью. Предварительная очистка и нормализация данных в сочетании с subword-подходами позволяют более точно интерпретировать смысл узбекоязычных сообщений.

Среди рассматриваемых моделей используются:

- FastText, который позволяет учитывать символные n-граммы;
- BPE-эмбединги, использующие наиболее частые подслоги;
- SentencePiece (unigram), применяемый в XLM-R;
- WordPiece, встроенный в mBERT и BERTbek;
- Ваш собственной subword-разметчик, обученный на смешанном корпусе узбекского языка.

Для обучения трансформеров используется задача классификации семантики: определение намерения, эмоциональной окраски, токсичности, уровня выраженности, контекстной угрозы или позитивного/негативного смысла. Каждая модель обучается на одинаковом наборе данных, что позволяет корректно сравнивать результаты. В качестве метрик используются accuracy, macro-F1 и weighted-F1, которые дают более полную оценку качества при работе с несбалансированными классами.

Результаты экспериментов подтверждают, что модели, основанные на subword-embedding, значительно превосходят word-level подходы. Так, модели BERTbek и XLM-R, использующие WordPiece и SentencePiece сегментации, демонстрируют высокую устойчивость к вариативности данных и достигают наилучших результатов в macro-F1. Особенно хорошо такие модели

справляются с короткими анонимными сообщениям, где смысл выражается через корень слова и один-два морфологических признака.

Хорошо проявляет себя и FastText, особенно при обработке опечаток и нестандартных форм: пользователи Telegram часто пишут слова вроде «borvoman», «kelyarman», «kevdim», «boraman» в разных вариантах. FastText успешно сопоставляет такие формы благодаря n-граммам, но все же уступает трансформерным моделям в контекстной точности.

Особое внимание уделяется анализу устойчивости к код-свитчингу. В узбекских анонимных сообщениях часты конструкции типа: «zp yopildi, nima qilamiz?», «problem bar, sr qachon bo'ladi?», «dohod past, nima qilsam bo'ladi?». Subword-модели устойчиво обрабатывают такие фразы, корректно выделяя словообразовательные элементы и сохраняя контекст. В то время как словарные модели либо игнорируют такие фрагменты, либо интерпретируют их неверно.

Анализ ошибок показал, что subword-модели наиболее устойчивы к:

- вариативности написания;
- агглютинации;
- сочетаниям латиницы и кириллицы;
- сленгу и молодёжным выражениям;
- намеренным искажениям;
- аббревиатурам и сокращениям;
- эмоциональным частицам и междометиям.

Наиболее частые ошибки word-level моделей связаны с редкими словами и опечатками, а также с отсутствием слов в словаре. Даже добавление больших словарей не устраняет эту проблему полностью, поскольку Telegram-сообщения постоянно пополняются новыми формами.

Заключение

В итоге исследование подтверждает, что subword-embedding является оптимальным подходом для анализа узбекских анонимных сообщений. Он обеспечивает высокую гибкость, устойчивость к структуре языка и способность глубоко понимать семантику коротких фрагментарных фраз. Такие модели могут быть успешно применены для мониторинга социальных сетей, фильтрации опасного контента, анализа общественного мнения и разработки интеллектуальных систем безопасности. Работа демонстрирует, что дальнейшее развитие узбекских NLP-технологий должно базироваться на subword-подходах и их сочетании с современными трансформерными архитектурами.

Список литературы

1. Sennrich R., Haddow B., Birch A. Neural Machine Translation of Rare Words with Subword Units (BPE). ACL, 2016.
2. Kudo T., Richardson J. SentencePiece: A Simple and Language Independent Subword Tokenizer and Detokenizer for Neural Text Processing. EMNLP, 2018.
3. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. NAACL, 2019.

4. Conneau A. et al. Unsupervised Cross-lingual Representation Learning at Scale (XLM-R). arXiv:1911.02116, 2020.
5. Howard J., Ruder S. Universal Language Model Fine-tuning for Text Classification (ULMFiT). ACL, 2018.
6. Rahimi A., Cohn T., Baldwin T. Semi-supervised User Geolocation via Graph Convolutional Networks. ACL, 2019.
7. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2012.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНЫХ СИГНАЛОВ МЕТОДОМ СПЛАЙН-ФУНКЦИИ

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми, доцент кафедры искусственного интеллекта, Гофурджонов Мухаммадали Расулжон оглу, gofurjonov13@mail.ru

Аннотация. В настоящее время возрастающие требования к точности и производительности решения современных задач обработки и восстановления сигналов определяют переход к вычислительным супертехнологиям. [1,2]

Для решения задач моделирования сигналов широко применяются методы сплайн-функций. Сплайнами называются функции, которые склеены из различных кусков многочленов по фиксированной системе. Получающиеся при этом гладкие кусочно-многочленные функции с однородной структурой (составление из многочленов одной и той же степени) называются сплайн-функциями или просто сплайнами. Простейший и исторический пример сплайна – ломаная [3,4,5,6]

Особенно широкое применение получили сплайны в технике, как аппарат для математического моделирования поверхностей деталей агрегатов сложной формы – таких, как аэродинамические обводы летательных аппаратов, в задачах математической физики и др.

Ключевые слова: интерполяционная модель, бикубический сплайн, интерполяция, погрешность приближение, температурная поля, печатная плата.

MODELING OF TWO-DIMENSIONAL SIGNALS USING THE SPLINE FUNCTION METHOD

Abstract. At present, the increasing requirements for accuracy and performance in solving modern problems of signal processing and reconstruction predetermine the transition to computational supertechnologies [1,2]. Spline function methods are widely used to solve signal modeling problems. Splines are functions composed by joining different polynomial segments according to a fixed system. The resulting smooth piecewise-polynomial functions with a homogeneous structure (constructed from polynomials of the same degree) are called spline functions, or simply splines. The simplest and historical example of a spline is a polyline [3,4,5,6].

Splines have found particularly wide application in engineering as a tool for mathematical modeling of surfaces of complex-shaped components, such as aerodynamic contours of aircraft, as well as in problems of mathematical physics and other fields.

Keywords: interpolation model, bicubic spline, interpolation, approximation error, temperature fields, printed circuit board

SPLINE FUNKSIYASI USULI YORDAMIDA IKKI O'LCHAMLI SIGNALLARNI MODELLASHTIRISH

Annotatsiya. Hozirgi vaqtda signallarni qayta ishlash va tiklash bo'yicha zamonaviy masalalarni yechishda aniqlik va unumdorlikka qo'yilayotgan talablarning ortib borishi hisoblash supertexnologiyalariga o'tishni taqozo etmoqda [1,2]. Signallarni modellashtirish masalalarini yechishda spline-funksiyalar usullari keng qo'llaniladi. Splinlar — bu belgilangan tizim asosida turli ko'phad bo'laklaridan birlashtirilgan funksiyalardir. Natijada hosil bo'ladigan silliq, bo'lakli-ko'phadli va bir jinsli tuzilishga ega (bir xil darajadagi ko'phadlardan tuzilgan) funksiyalar spline-funksiyalar yoki oddiygina splinlar deb ataladi. Splinning eng sodda va tarixiy misoli siniq chiziqdir [3,4,5,6]. Splinelar, ayniqsa, texnikada murakkab shaklli agregat detallari yuzalarini matematik modellashtirish vositasi sifatida — masalan, uchish apparatlarining aerodinamik konturlari, matematik fizika masalalari va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Kalit so'zlar: interpolyatsion model, bikubik spline, interpolyatsiya, yaqinlashtirish xatosi, harorat maydonlari, bosma plata.

Определение: Функция $S_n(f; x)$ называется n степенной функцией локальной интерполяции при условии соблюдения следующих условий:

1. $S_n(f; x) \in H_n[x_i, x_{i+1}]$,
2. $S_n(x) \in C^m[a, b]$,
3. $S_n(x_i) = f(x_i) \quad i = 0, n$.

Чтобы построить область $D = [a, b] \times [c, d]$, разделим эти интервалы на N , равную оси OX , и M , равную оси OY , $\Delta = \Delta_x \times \Delta_y$.

$$\Delta_x: a = x_0 < x_1 < \dots < x_N = b, \quad \Delta_y: c = y_0 < y_1 < \dots < y_M = d.$$

где h и l выбраны следующим образом

$$h = x_{i+1} - x_i; \quad i = 0, 1, \dots, N-1;$$

$$l = y_{j+1} - y_j; \quad j = 0, 1, \dots, M-1;$$

Рассмотрим сетку:

$$\Delta^* = \Delta_x^* \times \Delta_y^*$$

$$\Delta_x^*: x_{-1} < x_0 < x_1 < \dots < x_N < x_{N+1}, \quad \Delta_y^*: y_{-1} < y_0 < y_1 < \dots < y_M < y_{M+1}.$$

Тогда мы имеем $D^* = [a - h, b + h] \times [c - l, d + l]$ в узле Δ^* - известны значения функции, то есть:

$$f(x_i, y_j) = f_{ij}; \quad \begin{matrix} i = -1, 0, 1, \dots, N, N+1; \\ j = -1, 0, 1, \dots, N, M+1; \end{matrix}$$

На основе выше приведенных значений будет построен параболический локальный интерполяционный сплайн, интерполирующий функции $f(x, y)$ в области D . Поскольку параболический сплайн интерполирующий $f(x, y)$, является локальной, она строится на основе значений функции f_{ij} в диапазоне $[x_i, x_{i+1}] \times [y_j, y_{j+1}]$:

$$\begin{aligned} &(x_{i-1}, y_{j-1}), (x_{i-1}, y_j), (x_{i-1}, y_{j+1}), (x_{i-1}, y_{j+2}), \\ &(x_i, y_{j-1}), (x_i, y_j), (x_i, y_{j+1}), (x_i, y_{j+2}), \\ &(x_{i+1}, y_{j-1}), (x_{i+1}, y_j), (x_{i+1}, y_{j+1}), (x_{i+1}, y_{j+2}), \\ &(x_{i+2}, y_{j-1}), (x_{i+2}, y_j), (x_{i+2}, y_{j+1}), (x_{i+2}, y_{j+2}). \end{aligned}$$

после определенных упрощений получим следующую локальную интерполяционную сплайн-функцию:

$$\begin{aligned} S_{3,3}(x, y) = & \varphi_1(t) [\varphi_1(u)f_{i-1,j-1} + \varphi_2(u)f_{i-1,j} + \varphi_3(u)f_{i-1,j+1} + \varphi_4(u)f_{i-1,j+2}] + \\ & \varphi_2(t) [\varphi_1(u)f_{i,j-1} + \varphi_2(u)f_{i,j} + \varphi_3(u)f_{i,j+1} + \varphi_4(u)f_{i,j+2}] + \varphi_3(t) [\varphi_1(u)f_{i+1,j-1} + \\ & \varphi_2(u)f_{i+1,j} + \varphi_3(u)f_{i+1,j+1} + \varphi_4(u)f_{i+1,j+2}] + \varphi_4(t) [\varphi_1(u)f_{i+2,j-1} + \varphi_2(u)f_{i+2,j} + \\ & \varphi_3(u)f_{i+2,j+1} + \varphi_4(u)f_{i+2,j+2}]. \end{aligned}$$

Где

$$\begin{aligned} \varphi_1(t) &= -\frac{1}{2}t(1-t)^2, \quad \varphi_2(t) = \frac{1}{2}(1-t)(2+2t-3t^2), \\ \varphi_3(t) &= \frac{1}{2}t(1+4t-3t^2), \quad \varphi_4(t) = -\frac{1}{2}t^2(1-t) \end{aligned}$$

Таблица 1. Значения температурного поля $T(x, y)$

x,y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	48.0	90.9	94.8	99.5	104.3	111.0	118.2	123.4	128.7	135.9	162.9
1	110.0	98.0	102.8	107.6	113.5	117.3	124.0	129.5	134.4	142.8	158.4
2	141.3	112.4	116.9	121.7	128.2	126.9	134.1	139.9	143.3	153.1	166.2
3	158.5	150.3	154.9	159.6	156.0	160.7	168.8	173.4	178.9	189.1	174.3
4	181.4	161.5	165.8	170.1	177.9	183.1	190.2	195.8	200.0	210.3	215.9
5	204.4	208.1	212.3	217.9	221.2	227.8	234.4	239.0	241.2	246.9	251.2
6	246.5	170.3	161.9	165.0	175.4	180.1	185.3	180.9	198.0	200.3	210.1
7	262.7	149.8	153.0	158.6	161.1	170.3	165.9	165.2	174.1	180.7	165.8
8	298.6	110.9	115.0	124.8	130.2	124.7	130.0	128.5	137.8	148.9	158.9

В таблице 1. Приведены значения температурного поля $T(x,y)$ для $x=10$ см, $y=8$ см, расстояние между отсчетами равен 10 мм.

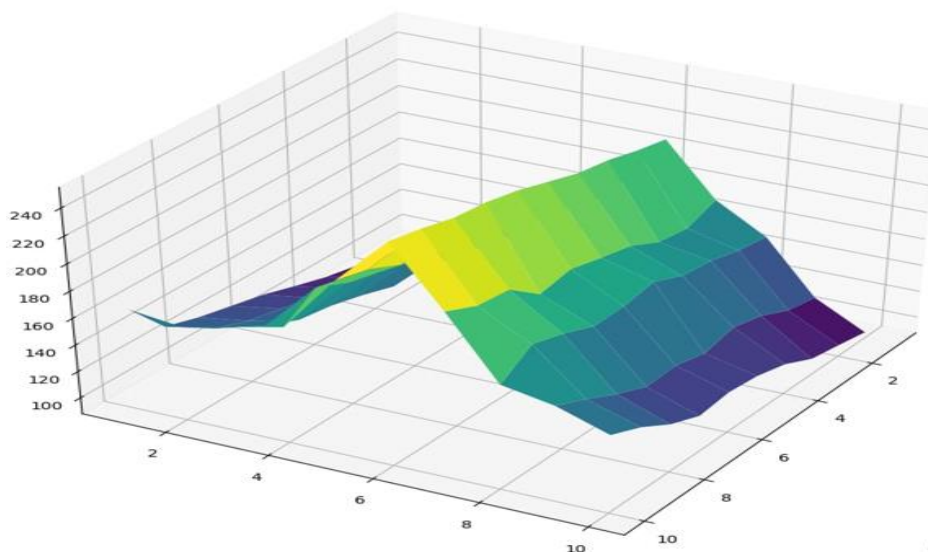


Рис.1. График температурного поля печатной платы $T(x,y)$.

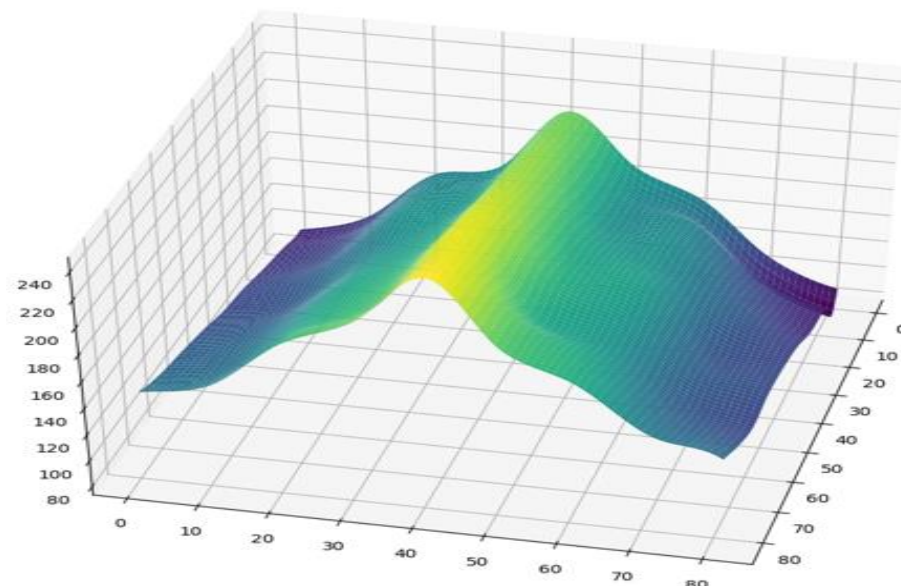


Рис.2. Результаты моделирования температурного поля $T(x,y)$ с помощью бикубического сплайна.

Таким образом, разработаны алгоритмы и программы моделирования температуры по поверхности печатной платы, порождаемой нагревом микросхем, для равномерного и неравномерного расположения узлов функции $T(x,y)$.

В заключении можно сказать, что использование локальной интерполяционной бикубической модели при восстановлении температурных сигналов, представленных в таблице. 1, показывает их высокую эффективность при цифровой обработке.

Л И Т Е Р А Т У Р А

[1] Агевич С.Н. Сплайн-Виленкина-Крестенсона функции в представлении сигналов. / Научное приборостроение. 2002, Т. 12, № 1, С.79-89.

- [2] Жмудь В.А. Системы автоматического управления высшей точности. Автоматика и программная инженерия. 2016. № 3 (17). С. 128-136
- [3] Алберг Дж, Нильсон Э., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. -М: Мир, 1972. - 316с.
- [4] Алгоритмы и программы восстановления зависимостей /Под.ред. В.Н.Вапника. -М.: Наука, 1984. - 816 с.
- [5] Зайнидинов Х.Н. Методы и средства цифровой обработки сигналов в кусочно-полиномиальных базисах. // Монография. Академия
- [6] Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. – М.: Мир, 2001

YUPQA IZOTROP PLASTINANING TERMOMAGNITELASTIK JARAYONINIG MATEMATIK MODELI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Algoritmlash va matematik modellash” kafedrasi assistenti,
Abdullayev Otabek Karimberdiyevich**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, magistri, Gulmirzayeva Zulayho Ko‘klanboy qizi**

Annotatsiya: Maqolada Gamilton–Ostrogradskiy variatsion tamoyili asosida termomagnit elastik ta’sirdagi yupqa izotrop plastinaning matematik modeli qurilgan. Kirxgof–Lyav gipotezasi yordamida uch o‘lchovli masala ikki o‘lchovli holatga keltirilgan. Geometrik noxiziq holatda elastik, termik va magnit maydonlarning birgalikdagi ta’siri hisobga olinib, plastinaning kuchlanish–deformatsiya holatini tavsiflovchi, boshlang‘ich va chegaraviy shartlar bilan ta’minlangan xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasidan iborat matematik model olingan.

Kalit so‘zlar: matematik model, termomagnit elastiklik, yupqa plastina, Gamilton–Ostrogradskiy tamoyili, Kirxgof–Lyav gipotezasi.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРМОМАГНИТОЭЛАСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТОНКОЙ ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЫ

Аннотация: В статье на основе вариационного принципа Гамильтона–Остроградского построена математическая модель термомагнитоэластического процесса тонкой изотропной пластины. С использованием гипотезы Кирхгофа–Лява трёхмерная задача сведена к двумерной. В геометрически нелинейной постановке учтено совместное влияние тепловых и магнитных полей, в результате чего получена система дифференциальных уравнений в частных производных, описывающая напряжённо-деформированное состояние пластины с начальными и граничными условиями.

Ключевые слова: математическая модель, термомагнитоэластичность, тонкая пластина, принцип Гамильтона–Остроградского, гипотеза Кирхгофа–Лява.

MATHEMATICAL MODEL OF THE THERMOMAGNETOELASTIC PROCESS OF A THIN ISOTROPIC PLATE

Abstract: In this article, a mathematical model of the thermomagnetoelastic process of a thin isotropic plate is developed based on the Hamilton–Ostrogradsky variational principle. Using the Kirchhoff–Love hypothesis, the three-dimensional problem is reduced to a two-dimensional formulation. In the geometrically linear case, the coupled effects of thermal and magnetic fields are taken into account, resulting in a system of partial differential equations with appropriate initial and boundary conditions describing the stress–strain state of the plate.

Keywords: mathematical model, thermomagnetoelasticity, thin plate, Hamilton–Ostrogradsky principle, Kirchhoff–Love hypothesis.

Maqolada Gamilton-Ostrogradskiy variatsiyali tamoyili asosida murakkab shaklga ega yupqa plastinaning termo-magnit-elastiklik deformatsiyalanish jarayonining noxiziqli matematik modeli keltirib chiqarilgan.

Plastinaning harakat tenglamasini ishlab chiqishda ko‘chishning o‘zgarish qonunlari sifatida Kirxgofa-Lyava gipotezasidan foydalanamiz.

$$u_1 = u - z \frac{\partial w}{\partial x}, \quad u_2 = v - z \frac{\partial w}{\partial y}, \quad u_3 = w; \quad (1)$$

bu yerda: u, v, w – ko‘chishlar. Kirxgof-Lyav gipotezasiga ko‘ra, yupqa plastina qalinligi bo‘ylab deformatsiya bo‘lmaydi, natijada masalaning uch o‘lchovli modeli ikki o‘lchovli matematik modelga aylanadi.

Gamilton-Ostrogradskiy variatsion tamoyilining umumiy ko‘rinishi.

$$\int_t (\delta K - \delta \Pi + \delta A) dt = 0; \quad (2)$$

bu yerda: δ – variatsiya, K – kinetik energiya, Π – potensial energiya, A – tashqi hajm va sirt quchlari bajargan ish.

Kinetik energiyaning o‘zgarishini hisoblashda quyidagi munosabatdan foydalanamiz:

$$\int_t \delta K dt = \int_t \int_V \left(\rho \frac{\partial u_1}{\partial t} \delta \frac{\partial u_1}{\partial t} + \rho \frac{\partial u_2}{\partial t} \delta \frac{\partial u_2}{\partial t} + \rho \frac{\partial u_3}{\partial t} \delta \frac{\partial u_3}{\partial t} \right) dV dt; \quad (3)$$

ρ – qaralayotgan obekt materialining zichligi; u_1, u_2, u_3 – ko‘chish, V – hajmi, t – vaqt.

Bu yerda u_1, u_2, u_3 larning o‘rniga (1) formuladagi qiymatlarini keltirib qo‘yamiz.

Variatsiya ostidagi kinetik energiyani bo‘laklarga bo‘lib integrallaymiz.

Bu yerda plastina qalinligi bo'yicha birlashtiriladi.

$$\delta K = \int \int \left\{ \rho h \frac{\partial u}{\partial t} \delta u + \rho h \frac{\partial v}{\partial t} \delta v + \rho h \frac{\partial w}{\partial t} \delta w \right\} dy dx \Big|_t + \int \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 w}{\partial t \partial x} \delta w \Big|_x dy \Big|_t + \int \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 w}{\partial t \partial y} \delta w \Big|_y dx \Big|_t - \int \int \int \left\{ \rho h \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \delta u + \rho h \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \delta v + \rho h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} \delta w + \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^4 w}{\partial t^2 \partial x^2} \delta w + \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^4 w}{\partial t^2 \partial y^2} \delta w \right\} dy dx dt. \quad (4)$$

bunda quyidagi : $\rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial t^2}, \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^4 W}{\partial y^2 \partial t^2}$ hadlarning tasir qiymat juda kichikligi sabab tenglamadan tushirib qoldiriladi. Natijada variatsion kinetik energiyaning umumiy ko'rinishi hosil bo'ldi:

$$\delta K = \int \int \left\{ \rho h \frac{\partial u}{\partial t} \delta u - \rho h \frac{\partial v}{\partial t} \delta v + \rho h \frac{\partial w}{\partial t} \delta w \right\} dy dx \Big|_t - \int \int \int \left\{ \rho h \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \delta u - \rho h \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \delta v + \rho h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} \delta w \right\} dy dx dt.$$

(5)

Potensial energiya variatsiyani aniqlashning umumiy ko'rinishi :

$$\delta \Pi = \int_v \left[\sigma_{xx} \delta e_{xx} + \sigma_{yy} \delta e_{yy} + \sigma_{xy} \delta e_{xy} \right] dv; \quad (6)$$

Bu yerda e – deformatsiya, σ – kuchlanish

Koshi munosabatlariga ko'ra Kirxgofa-Lyava (1) gipotezasidan foydalanib deformatsiya aniqlanadi va Koshi munosabatlariga ko'ra variatsiyalaymiz.

Yakuniy hisobdan keyin matematik modelni ko'rinish quyidagicha:

$$\left\{ \begin{aligned} & -\rho h \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \left\{ \frac{Eh}{1-\mu^2} \left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \frac{\partial w}{\partial x} \right] - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{a_T(T-T_0)}{1-\mu} \right) \right\} + \frac{1}{2} \left\{ \frac{Eh}{2(1+\mu)} \left[\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right) \right] \right\} + \\ & + R_x + N_x + q_x + \zeta_x + \xi_{zx} = 0 \\ & -\rho h \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \left\{ \frac{Eh}{1-\mu^2} \left[\frac{\partial^2 v}{\partial y^2} - \mu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \frac{\partial w}{\partial y} \right] - \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{a_T(T-T_0)}{1-\mu} \right) \right\} + \frac{1}{2} \left\{ \frac{Eh}{2(1-\mu)} \left[\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial x} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right) \right] \right\} + \\ & + R_y + N_y + q_y + \zeta_y + \xi_{zy} = 0 \\ & -\rho h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - \frac{1}{12} \left[\frac{Eh^3}{1-\mu^2} \cdot \left(\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2\mu \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} \right) \right] - \frac{1}{12} \cdot \frac{Eh^3}{(1-\mu)} \cdot \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \\ & + R_z + N_z + q_z + \zeta_z + \xi_{zz} = 0 \\ & \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = \frac{1}{a_T} \frac{\partial T}{\partial t} \end{aligned} \right.$$

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nazirov Sh.A. Трёхмерные нелинейные математические модели механики деформируемого твёрдого тела. Вопросы вычислительной и прикладной математики. MIR № 128. Tashkent 2012. S 14-46.

2. Nuraliyev F.M. Matematicheskiye modeli magnitouprugosti tonkix obolochek i plastin. Voprosy vychislitelnoy i prikladnoy matematiki. № 128. Tashkent 2012. S 53-63.

3. Nuraliev F. M., Safarov Sh. Sh. Mathematical modeling of processes of the electromagnetic fields' effects on thin conductive bodies by the method of R-function. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Dubai April 20-21, 2015, 24-29 r.

R-FUNKSIYA YORDAMIDA MURAKKAB SHAKLLI OBYEKTЛАRNI GEOMETRIK MODELLASHTIRISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti, “Televizion va media texnologiyalar” kafedrası
professori, Nuraliyev Faxriddin Murodillayevich**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, magistri, Gulmirzayeva Zulayho Ko‘klanboy qizi**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Algoritmlash va matematik modelashtirish” kafedrası assistenti,
Abdullayev Otabek Karimberdiyevich**

Annotatsiya: Maqolada murakkab shaklli jismlarni geometrik modelashtirish muammosi tahlil qilinadi. Yaxlit obyektlarni geometrik modelashtirishning mavjud usullariga umumiy sharh berilib, ularning afzalliklari va cheklovlari ko‘rib chiqiladi. Jism hajmini ifodalashda eng universal va samarali yondashuv sifatida funksional yondashuv taklif etiladi. Ushbu yondashuv R-funksiyalar nazariyasiga asoslangan bo‘lib, murakkab geometrik shakllarni yagona analitik ifoda orqali tavsiflash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: R-funksiya, geometrik modelashtirish, murakkab shaklli jismlar, konstruktiv geometriya, diskret model, uch o‘lchamli modellar.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ R-ФУНКЦИЙ

Аннотация: В статье анализируется проблема геометрического моделирования тел сложной формы. Приводится общий обзор существующих методов геометрического моделирования целостных объектов, рассматриваются их преимущества и ограничения. В качестве наиболее универсального и эффективного подхода к описанию объёма тела предлагается функциональный подход. Данный подход основан на теории R-функций и позволяет описывать сложные геометрические формы с помощью единого аналитического выражения.

Ключевые слова: R-функции, геометрическое моделирование, тела сложной формы, конструктивная геометрия, дискретная модель, трёхмерные модели.

GEOMETRIC MODELING OF COMPLEX-SHAPED OBJECTS USING R-FUNCTIONS

Abstract: The article analyzes the problem of geometric modeling of complex-shaped bodies. A general review of existing methods for geometric modeling of solid objects is presented, and their advantages and limitations are discussed. As the most universal and efficient approach for representing the volume of a body, a functional approach is proposed. This approach is based on the theory of R-functions and enables the description of complex geometric shapes using a unified analytical expression.

Keywords: R-functions, geometric modeling, complex-shaped bodies, constructive geometry, discrete model, three-dimensional models.

Funksional yondashuvdan foydalanish jarayonidagi asosiy murakkablik jismlarning geometrik va fizik xossalarini ifodalovchi matematik modellarni qat'iy va mantiqan to'g'ri qurish hamda ularning adekvatligini nazariy jihatdan asoslab berish zarurati bilan izohlanadi. Mazkur muammoni samarali hal etish imkonini beruvchi matematik apparat V. L. Rvachev tomonidan ishlab chiqilgan **R-funksiyalar nazariyasi** bo'lib, u murakkab geometrik shaklli obyektlarni yagona analitik ifoda orqali tasvirlash imkonini beradi.

Ω — yaxlit jism bo'lsin, uning geometrik modelini qurish talab etilsin. Obyektni tashkil etuvchi nuqtalar to'plamini aniqlashning eng umumiy usuli predikat A yordamida ifodalash bo'lib, u fazodagi har bir p nuqta uchun hisoblanishi mumkin [1]:

$$X = \{ p | A(p) = \text{true} \}. \quad (1)$$

Demak, X to'plam predikat bilan berilgan shartni qanoatlantiruvchi barcha nuqtalardan iborat. Predikatning eng sodda ko'rinishi ba'zi haqiqiy qiymatli funksiya $f(p)$ ning belgisi orqali aniqlanadi. Masalan, agar

$$f = Ax + By + Cz + D,$$

bo'lsa, u holda $f(p) = 0$, $f(p) \geq 0$ va $f(p) < 0$ mos ravishda tekislikni, yopiq yarim fazoni va ochiq yarim fazoni aniqlaydi.

Masalan, $x \geq 0$ o'ng yarim fazoni, $r^2 - x^2 - y^2 \geq 0$ esa radiusi r bo'lgan doirani yoki fazoda cheksiz silindrni aniqlaydi.

R-funksiyalar tizimi mantiqiy funksiyalar tizimi to'liq bo'lganda, yetarlicha to'liq hisoblanadi. Mantiqiy funksiyalarning to'liq (lekin minimal bo'lmagan) tizimiga misol $\{\neg X, X_1 \wedge X_2, X_1 \vee X_2\}$ bo'lib, unga mos R-funksiyalar tizimi doimiylar, R-inkor, R-konyunksiya va R-dizyunksiyadan iborat. Bunday tizimlarning yopiq bo'lishi yaxlit jismlarni geometrik modellashtirish va qo'llashda muhimdir.

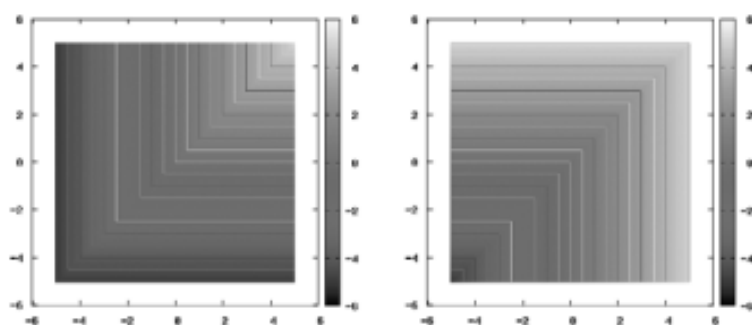
Yetarlicha to'liq R-funksiyalar tizimiga misol $\mathcal{R}_1$ tizimi bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$C = \text{const}, \quad \bar{x} = -x,$$

$$x_1 \wedge_{\alpha} x_2 = \frac{1}{1+\alpha} \left(x_1 + x_2 - \sqrt{x_1^2 + x_2^2 - 2\alpha x_1 x_2} \right), \quad (2)$$

$$x_1 \vee_{\alpha} x_2 = \frac{1}{1+\alpha} \left(x_1 + x_2 + \sqrt{x_1^2 + x_2^2 - 2\alpha x_1 x_2} \right), \quad (3)$$

bu yerda $\alpha(x, y)$ — ixtiyoriy funksiya bo‘lib, $-1 < \alpha(x_1, x_2) \leq 1$ tengsizlikni qanoatlantiradi.



$\alpha = 1$ bo‘lganda $\mathcal{R}_1$ tizimining xususiy holi hosil bo‘ladi, uning grafiklari 1-rasmda keltirilgan:
 $C = \text{const}, \quad \bar{x} = -x,$

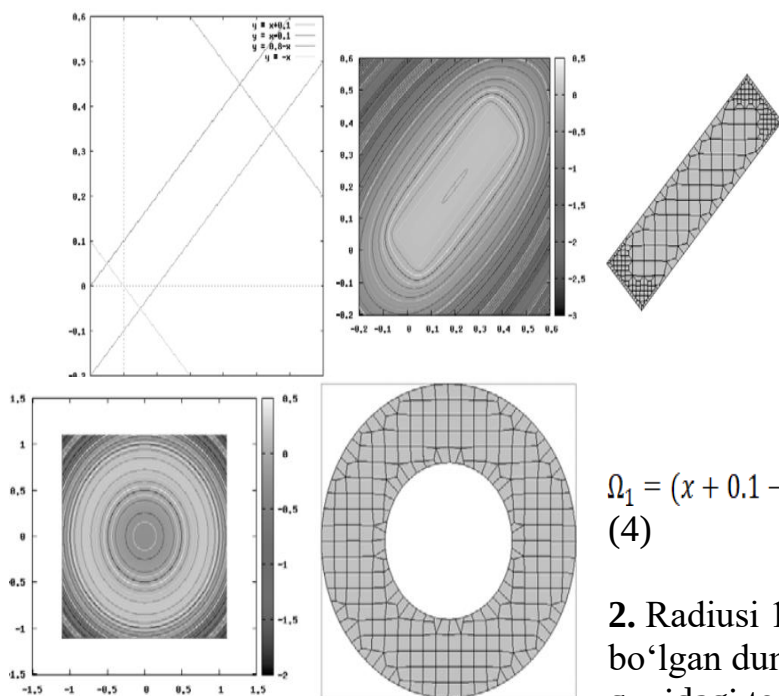
$$x_1 \wedge_1 x_2 = \frac{1}{2} (x_1 + x_2 - |x_1 - x_2|) = \min(x_1, x_2),$$

$$x_1 \vee_1 x_2 = \frac{1}{2} (x_1 + x_2 + |x_1 - x_2|) = \max(x_1, x_2).$$

$\mathcal{R}_1$ tizimining kamchiligi — unga kiruvchi ikki o‘zgaruvchili funksiyalarning differensiallanuvchan emasligidir.

R-funksiyalarning murakkab shaklli obyektlarni geometrik modellashdagi amaliy qo‘llanilishi

Quyida R-funksiyalar, ular asosida qurilgan tasvirlar va diskret modellar misollari keltiriladi.



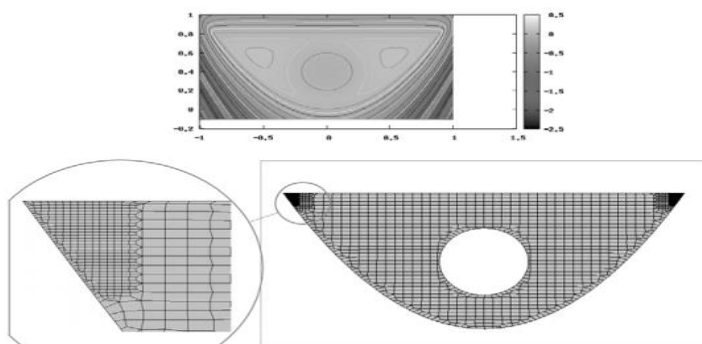
1. To‘g‘ri chiziqlar bilan chegaralangan balkani ko‘rib chiqamiz: $y = x + 0.1$,
 $y = x - 0.1$, $y = 0.8 - x$,
 $y = -x$
 (2-rasm). Bu holda balkani tavsiflovchi funksiya quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\Omega_1 = (x + 0.1 - y) \wedge (y - x + 0.1) \wedge (0.8 - x - y) \wedge (y + x). \quad (4)$$

2. Radiusi 1 ga teng bo‘lgan va radiusi 0.25 bo‘lgan dumaloq teshikka ega disk (3-rasm) quyidagi tenglama yordamida

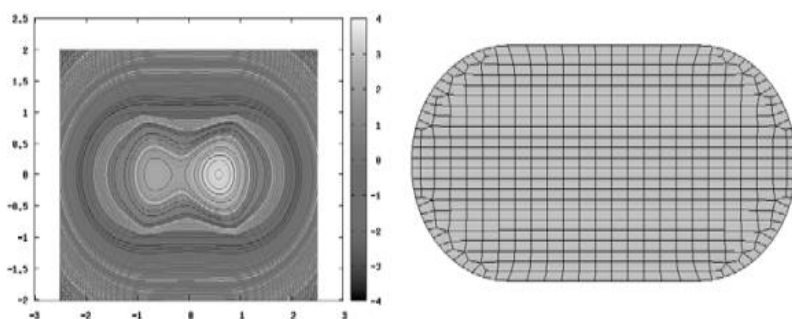
modellashtirilishi mumkin:

$$\Omega_2 = (1 - x^2 - y^2) \wedge (x^2 + y^2 - 0.25). \quad (5)$$



3. Parabola $y = x^2$ va to'g'ri chiziq $y = 0.81$ bilan chegaralangan tekis jism (4-rasm) diametri 0.2 va markazi $(0; 0.4)$ nuqtada joylashgan dumaloq teshikka ega. U quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$\Omega_3 = (y - x^2) \wedge (0.81 - y) \wedge (x^2 + (y - 0.4)^2 - 0.04). \quad (6)$$



4. Kvadrat va ikkita doiraning birlashmasi (5-rasm):

$$\Omega_4 = (1 - x^2) \wedge (1 - y^2) \vee (1 - (x - 1)^2 - y^2) \vee (1 - (x + 1)^2 - y^2). \quad (7)$$

Foydalanilgan adabyotlar ro'yxati

1. Rvachev V. L. Teoriya R-funksiy i nekotorye ee prilozheniya. — Kiev: Naukova dumka, 1982. — 552 b.
2. Rvachev V. L., Sheiko I. V. Vvedenie v teoriyu R-funksiy. // Problemy mashinnogo stroeniya. — 2001. — T. 4, № 1–2. — B. 46–58.
3. Kravchenko V. F. Algebra logiki, atomarnye funktsii i veivlety v fizicheskikh prilozheniyakh. — Moskva: Fizmatlit, 2006. — 416 b.
4. Shapiro V. Semi-analytic geometry with R-functions, dedicated to V. L. Rvachev // Acta Numerica. — 2007. — № 16. — B. 239–303.

GIDRAVLIK SUYUQLIKKA ERGASHUVCHI PRIVODLAR DINAMIKASINI MODELLASHTIRISHNING ASOSIY QOIDALARI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Oliy matematika” kafedrası dotsenti,
Igamberdiyev Karimberdi Abdullayevich**

Annotatsiya: Gidravlik tizimlari dinamikasini o‘rganish, tadqiq qilinayotgan tizim xususiyatlarini talab etilgan aniqlik darajasida aks ettira oladigan model mavjudligini taqozo etadi.

Kalit so‘zlar: Gidravlik tizimlar, boshqaruv tizimi, differensial tenglamalar, uzatish funksiyasi, boshqaruv.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЛЕДЯЩИХ ПРИВОДОВ

Аннотация: Изучение динамики гидравлических систем предполагает наличие модели, способной с требуемой степенью точности отражать свойства исследуемой системы.

Ключевые слова: гидравлические системы, система управления, дифференциальные уравнения, передаточная функция, управление.

FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF MODELING THE DYNAMICS OF HYDRAULIC SERVO DRIVES

Abstract: The study of the dynamics of hydraulic systems requires the existence of a model capable of accurately representing the properties of the system under investigation to the required degree of precision.

Keywords: hydraulic systems, control system, differential equations, transfer function, control.

Gidravlik tizimlar dinamikasini tadqiq etishda hal qilinayotgan masala uchun eng muhim bo‘lgan tizim xususiyatlarini va ularning fizik mohiyatini ajrata bilish muhim ahamiyatga ega. Bu esa tizimning adekvat modelini yaratish va uni EHMda o‘rganish algoritmini ishlab chiqish imkonini beradi.

Matematik model (MM) real tizimda kuzatiladigan hodisalarni o‘sha hodisalarni tasvirlovchi tenglamalar orqali ifodalaydi. Bunda model va tadqiq qilinayotgan obyekt turlicha fizik tabiatga ega bo‘lishi mumkin (masalan, gidrosistema–obyekt juftligi), shuningdek ularning xatti-harakatlarini tasvirlovchi tenglamalar ham turlicha bo‘ladi.

Gidravlik tizimlarni modellash tirish EHMda differensial tenglamalar sistemasini yechishga asoslanadi. Gidravlik tizimlarning dinamik xususiyatlarini

o'rganish uchun tizimning funksional sxemasini tanlash va uning elementlar bazasini aniqlash talab etiladi.

Funksional sxema va tizim elementlarining ishlash prinsiplari asosida gidravlik tizimning xatti-harakatini tasvirlovchi tenglamalar sistemi tuziladi.

Boshqaruv va tartibga solish tizimlari umumiy holda bir nechta kirish va chiqishlarga ega bo'lgan elementlarni qamrab oladi. Ularning matematik tasviri differensial tenglamalar sistemalari ko'rinishida ifodalanadi.

Vektor ko'rinishidagi matematik model ikki tenglamadan iborat bo'ladi [1;2]: vektor differensial tenglama orqali ifodilangan tizim holati tenglamasi.

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A\vec{x} + B\vec{u},$$

va chiqishning vektorli algebraik tenglamasi:

$$\vec{y} = C\vec{x} + D\vec{u},$$

bu yerda

- $A = [a_{ik}]$ — o'lchami $(n \times n)$ bo'lgan kvadrat matritsa;
- $B = [b_{ik}]$ — o'lchami $(n \times m)$ bo'lgan to'g'ri to'rtburchak matritsa;
- $C = [c_{ik}]$ — o'lchami $(r \times n)$ bo'lgan to'g'ri to'rtburchak matritsa;
- $D = [d_{ik}]$ — o'lchami $(r \times m)$ bo'lgan to'g'ri to'rtburchak matritsa;
- $\vec{u} = [u_1, u_2, \dots, u_m]^T$ — kirish vektori (kirish signallari);
- $\vec{y} = [y_1, y_2, \dots, y_m]^T$ — chiqish vektori (chiqish signallari);
- $\vec{x} = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$ — holat o'zgaruvchilari vektori.

Bu yerda T — transponirlash belgisi, shuning uchun $\vec{x}, \vec{u}, \vec{y}$ ustun-vektorlar hisoblanadi.

Laplas o'zgartirishini qo'llab (1.1) va (1.2) tenglamalardan:

$$sX(s) - x(0) = AX(s) + BU(s),$$

$$Y(s) = CX(s) + DU(s),$$

bu yerda $X(s), Y(s), U(s)$ — vektor-ustunlar bo'lib, ularning komponentlari mos ravishda vektorlar Laplas tasvirlaridan iborat.

(1.3) tenglamani $X(s)$ ga nisbatan yechamiz:

$$(sI - A)X(s) = BU(s),$$

bu yerda I — birlik matritsa.

(1.5) dan quyidagi ifoda topiladi:

$$X(s) = (sI - A)^{-1}BU(s).$$

Bu yerda

$$(sI - A)^{-1}$$

— teskari matritsa.

Olingan $X(s)$ qiymatini Laplas tasviridagi (1.4) tenglamaga qo'yib, tizim chiqish tenglamasi quyidagi ko'rinishni oladi:

$$Y(s) = [C(sI - A)^{-1}B + D]U(s).$$

(1.7) tenglama shuni ko'rsatadiki, chiqish kattaliklarining Laplas tasviri $U(s)$ ning quyidagi matritsaga ko'paytmasi orqali hosil bo'ladi:

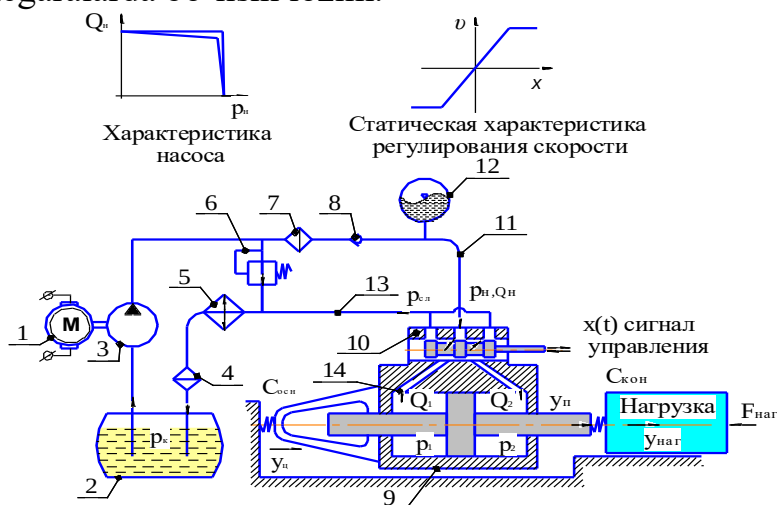
$$C(sI - A)^{-1}B + D,$$

bu matritsa uzatish matritsasi (uzatish funksiyalari matritsasi) deyiladi. Shunday qilib, $W(s) = C(sI - A)^{-1}B + D$.

Keltirilgan tenglamalar gidravlik tizimning matematik modelining mumkin bo'lgan variantini ifodalaydi.

Gidravlik boshqaruv tizimi bajarishi lozim bo'lgan asosiy talab — boshqariladigan ob'ektning belgilangan ish rejimini ta'minlashdir. Tashqi ta'sirlarning o'zgarishi yoki boshqarish ta'sirining o'zgarishi natijasida tizimning oldindan belgilangan rejimi muayyan paytlarda buzilishi mumkin [2].

Belgilangan holatni tiklash yoki tizim holatini o'zgartirishda boshqaruv tizimida o'tkinchi jarayonlar yuzaga keladi. Bular boshqariladigan kattaliklarning vaqt bo'yicha o'zgarishi bilan kechadi. Tizim to'g'ri ishlaganda ushbu o'zgarishlar ruxsat etilgan chegaralarda bo'lishi lozim.



Rasm 1.1. Drosselli boshqaruvga ega gidravlik privod sxemasi

1 – yurituvchi elektrodvigatel; 2 – gidrobochka; 3 – nasos; 4 – filtr; 5 – issiqlik almashinuvi qurilmasi; 6 – ortiqcha bosimni tushiruvchi klapan; 7 – filtr; 8 – qaytish klapani; 9 – gidrotsilindr; 10 – zolotnikli gidrotaqsimlagich; 11 – bosim gidroliniyasi; 12 – gazgidroakkumulyator; 13 – quyilish gidroliniyasi; 14 – ijrochi gidroliniya.

Biroq boshqaruv tizimi va boshqarilayotgan obyektning xarakteristikalarini tizimga qo'yilgan talablarga mos kelmasligi mumkin. Natijada boshqaruv tizimi barqaror bo'lmazligi ehtimoli mavjud.

Bunday tizimlarda tashqi ta'sir ta'sirotidan so'ng quyidagilar kuzatilishi mumkin:

- so'nmaydigan tebranishlar;
- amplitudasi vaqt o'tishi bilan ortib boruvchi tebranishlar;
- o'z-o'zidan tashkil topuvchi (sinergiya) jarayonlar.

Bu jarayonlar boshqaruv algoritmlarining bajarilishiga to'sqinlik qiladi va gidravlik tizimning normal ishlash rejimlarini buzadi [2].

Ushbu maqolaning asosiy yakuniy maqsadi — gidravlik tizimlarning stabilizatsiyasiga oid matematik modellarning ishlab chiqilishi hamda ularning

parametrlariga doir zarur ma'lumotlarni olishdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

1. Gidravlik tizimlarning tebranish jarayonining vaqt bo'yicha rivojlanishini tadqiq qilish;

2. Tizim harakatini tavsiflovchi o'z qiymatlar (eigenvalues) tizimini aniqlash;

3. Gidravlik tizimlarning fazaviy portretlarini qurish va teskari aloqa parametrlariga bog'liq holda tebranish jarayonining o'tkinchi rejimini baholash;

4. Lyapunovning to'g'ri funksiyalar metodi yordamida tizimlarning barqarorligi va stabilizatsiya shartlarini o'rganish.

Gidravlik sledyashchiy privodlarning matematik modeli ularning barqarorligini tahlil qilish, o'tkinchi jarayonlarni o'rganish va boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гампрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М.: Физмат, 1961.

2. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. - М: Машиностроение, 1987. - 464 с.

3. Попов Е.П. Прикладная теория процессов управления в нелинейных системах. - М.: Наука, 1973. - 544 с.

4. Прокофьев В.Н. Графоаналитический способ исследования устойчивости гидроприводов с нелинейной нагрузкой // Известия ВУЗов. Машиностроение. - 1969. - № 6. - С. 67-72.

TASVIRLARNI QAYTA ISHLASHDA DAUBECHIES VEYVLET O'ZGARTIRISHIDAN FOYDALANISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti. "Kompyuter tizimlari" kafedrası assistenti
Javlijev Shahzod Alisher o'g'li², E-mail: shajavlijev@tuit.uz**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti. "Kompyuter tizimlari" kafedrası assistenti
To'rayev Xurshid Shuhrat o'g'li¹, E-mail: xurshid.dayi@gmail.com**

Annotatsiya: Mazkur maqolada raqamli tasvirlarni qayta ishlashda Daubechies veyvlet o'zgartirishiga asoslangan shovqinni kamaytirish usuli tadqiq etiladi. Tasvirlar diskret veyvlet o'zgartirish yordamida past va yuqori chastotali komponentlarga ajratilib, yuqori chastotali komponentlarga soft thresholding usuli qo'llanildi. Teskari veyvlet o'zgartirish orqali tasvir qayta tiklandi. Olingan natijalar vizual tahlil bilan bir qatorda PSNR va MSE ko'rsatkichlari asosida baholanib, veyvlet yondashuvining samaradorligi tasdiqlandi.

Kalit so'zlar: tasvirlarni qayta ishlash, diskret veyvlet o'zgartirish, shovqinni kamaytirish, soft thresholding, chastota komponentlari, PSNR, MSE.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАУБЕШИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: В данной статье исследуется метод подавления шума в цифровых изображениях на основе вейвлет-преобразования Даубеши. Изображения разлагаются на низко- и высокочастотные компоненты с использованием дискретного вейвлет-преобразования, после чего к высокочастотным компонентам применяется метод мягкого порогового отсечения. Восстановление изображения выполняется с помощью обратного вейвлет-преобразования. Полученные результаты оцениваются как визуально, так и с использованием показателей PSNR и MSE, что подтверждает эффективность вейвлетного подхода.

Ключевые слова: обработка изображений, дискретное вейвлет-преобразование, подавление шума, мягкое пороговое отсечение, частотные компоненты, PSNR, MSE.

USING DAUBECHIES WAVELET TRANSFORM IN IMAGE PROCESSING

Abstract: This paper investigates a noise reduction method based on the Daubechies wavelet transform in digital image processing. Images are decomposed into low- and high-frequency components using the discrete wavelet transform, and a soft thresholding technique is applied to the high-frequency components. The image is then reconstructed using the inverse wavelet transform. The obtained results are evaluated through visual analysis as well as PSNR and MSE metrics, confirming the effectiveness of the wavelet-based approach.

Keywords: image processing, discrete wavelet transform, noise reduction, soft thresholding, frequency components, PSNR, MSE.

Raqamli tasvirlarni qayta ishlash masalalari axborot texnologiyalarining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Raqamli tasvirlarni qayta ishlash jarayonlarida shovqin ta'siri tasvir sifati va undagi muhim axborotning buzilishiga olib keluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Tasvirlarni qayta ishlashda chastota sohasiga asoslangan usullar shovqin va foydali signal komponentlarini ajratishda keng qo'llaniladi. Biroq an'anaviy spektral tahlil usullari tasvirning lokal xususiyatlarini yetarli aniqlikda ifodalash imkoniyatiga ega emas. Shu sababli ko'p masshtabli tahlilni ta'minlaydigan veyvlet o'zgartirish usullaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Tasvirlarni qayta ishlashda Furiye va diskret-kosinus o'zgartirishlariga asoslangan usullar signalning umumiy spektral tarkibini aniqlash imkonini beradi. Ushbu yondashuvlar ma'lumotni ixcham ifodalashda samarali bo'lsa-da, tasvir tarkibidagi lokal o'zgarishlar va keskin chegaralarni aniqlashda cheklovlarga ega. Ayniqsa, shovqin mavjud bo'lgan holatlarda ushbu usullar tasvir sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli vaqt va chastota

xususiyatlarini birgalikda hisobga oluvchi veyvlet o'zgartirish usullari tasvirlarni qayta ishlashda samarali yechim sifatida qaralmoqda.

Veyvlet o'zgartirish signallar va tasvirlarni turli masshtablarda tahlil qilish imkonini beruvchi matematik yondashuvdir. Diskret veyvlet o'zgartirishda signal maxsus bazis funksiyalar yordamida ifodalanib, uning asosiy va detalli komponentlari ajratib olinadi. Diskret veyvlet o'zgartirish quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W(j, k) = \sum_n x(n) \psi_{j,k}(n)$$

bu yerda $x(n)$ — tahlil qilinayotgan signal, $\psi_{j,k}(n)$ — masshtab va siljitish parametrlari orqali aniqlangan veyvlet funksiyasidir. Veyvlet funksiyasi boshlang'ich to'liq funksiyasidan quyidagi ko'rinishda hosil qilinadi:

$$\psi_{j,k}(t) = 2^{\frac{j}{2}} \psi(2^j t - k)$$

Shuningdek, signalning past chastotali tarkibini ifodalovchi masshtablash funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\psi_{j,k}(t) = 2^{\frac{j}{2}} \phi(2^j t - k)$$

Daubechies veyvletlari ushbu funksiyalar asosida qurilib, signal va tasvirlarni past hamda yuqori chastotali komponentlarga samarali ajratish imkonini beradi.

Tasvirlarni veyvlet asosida qayta ishlashda shovqinni kamaytirishning samarali usullaridan biri soft thresholding usuli hisoblanadi. Ushbu usul veyvlet o'zgartirish natijasida olingan yuqori chastotali koeffitsiyentlarga qo'llanilib, shovqin ta'sirini kamaytirishga xizmat qiladi. Soft thresholding usuli matematik jihatdan quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\hat{w} = \begin{cases} \text{sign}(w)(|w| - T), & |w| > T, \\ 0, & |w| \leq T, \end{cases}$$

bu yerda w — veyvlet koeffitsiyenti, T — chegaralash (threshold) qiymatini bildiradi. Chegaralash qiymati shovqin darajasiga bog'liq holda tanlanib, ko'pincha universal threshold orqali aniqlanadi:

$$T = \sigma \sqrt{2 \ln N},$$

bu yerda σ — shovqin dispersiyasi, N esa koeffitsiyentlar sonini ifodalaydi. Ushbu yondashuv tasvirni qayta tiklash jarayonida keskin artefaktlar paydo bo'lishining oldini olib, silliq va barqaror natijalar olish imkonini beradi. Shu sababli soft thresholding usuli Daubechies veyvletlari asosida shovqinni kamaytirishda keng qo'llaniladi. Olingan natijalarni baholash maqsadida tasvir sifati PSNR (MSE (Mean Squared Error) va MSE (PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) ko'rsatkichlari yordamida tahlil qilinadi.

▪ MSE (Mean Squared Error) — qayta ishlangan tasvir bilan asl tasvir orasidagi farqni miqdoriy baholovchi ko'rsatkich bo'lib, u pikseller bo'yicha hisoblangan xatolarning o'rtacha kvadrat qiymatini ifodalaydi. Ushbu ko'rsatkich tasvirni qayta ishlash jarayonida yuzaga kelgan buzilish darajasini aniqlash imkonini beradi. MSE qiymatining kichik bo'lishi qayta ishlangan tasvirning asl tasvirga yaqinligini bildiradi.

▪ PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) — qayta ishlangan tasvir sifatini baholashda keng qo'llaniladigan ko'rsatkich bo'lib, u foydali signalning maksimal qiymati bilan shovqin darajasi o'rtasidagi nisbatni logarifmik shaklda ifodalaydi. Ushbu ko'rsatkich tasvir sifatining yaxshilanish yoki yomonlashuv darajasini aniqlashda qo'llaniladi. PSNR qiymatining katta bo'lishi tasvir sifatining yuqoriligini anglatadi.

MSE va PSNR ko'rsatkichi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$MSE = \frac{1}{MN} = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (I(i,j) - K(i,j))^2, \quad PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{MAX^2}{MSE} \right)$$

Daubechies veyvlet o'zgartirishini tasvirlarga tatbiq etish ikki o'lchamli diskret veyvlet o'zgartirish orqali amalga oshiriladi, bunda veyvlet o'zgartirish ketma-ket ravishda tasvirning satr va ustunlariga qo'llaniladi. Ushbu yondashuvning samaradorligini baholash uchun amaliy tajribalar o'tkazilib, test tasvirlarga sun'iy shovqin qo'shilganidan so'ng Daubechies veyvlet o'zgartirishiga asoslangan qayta ishlash amallari bajarildi. Natijada shovqin ta'siri kamaygan va asosiy strukturaviy elementlari saqlangan tasvirlar hosil qilindi (1-rasm).



1-rasm. Tasvirni veyvlet asosida shovqindan tozalash natijalari.

Demak, shovqin qo'shilgan tasvirda donadorlik kuchayib, tasvir sifati sezilarli darajada pasaygan. Daubechies veyvlet o'zgartirishiga asoslangan soft thresholding usuli qo'llanilgandan so'ng shovqin ta'siri kamaygan va tasvirning asosiy strukturaviy elementlari saqlanib qolgan. PSNR qiymatining 21.98 dB dan 28.25 dB gacha oshishi taklif etilgan yondashuvning samaradorligini miqdoriy jihatdan tasdiqlaydi.

Ushbu tadqiqot ishida Daubechies veyvlet o'zgartirishidan foydalanib raqamli tasvirlarni qayta ishlash va shovqinni kamaytirish masalalari tadqiq etildi. Tasvirlarni veyvlet asosida past va yuqori chastotali komponentlarga ajratish orqali shovqin ta'sirini samarali bostirish imkoniyati ko'rsatildi. Yuqori chastotali komponentlarga soft thresholding usulini qo'llash natijasida tasvirning asosiy strukturaviy elementlari saqlanib qoldi va umumiy tasvir sifati yaxshilandi. Olingan natijalar PSNR va MSE ko'rsatkichlari yordamida baholanib, shovqin ta'sirining sezilarli darajada kamaygani miqdoriy jihatdan tasdiqlandi. Xulosa qilib aytganda, Daubechies veyvlet o'zgartirishidan foydalanish tasvirlarni qayta ishlashda shovqinni kamaytirish va

tasvir sifatini saqlab qolish imkonini beradi. Veyvlet komponentlarining ajratilishi tasvir tarkibini samarali tahlil qilishga xizmat qiladi, PSNR va MSE ko'rsatkichlari esa olingan natijalarning ishonchliligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Image Compression Algorithms | Cloudinary. (2025, April 22). Cloudinary. <https://cloudinary.com/glossary/image-compression-algorithms>
2. Ying Li, Maohui Xia, Kai Dong and Hongling Shen, "Daubechies wavelet meshless method of numerical calculation in the electromagnetic field," 2011 International Conference on Multimedia Technology, Hangzhou, 2011, pp. 2074-2077, doi: 10.1109/ICMT.2011.6002449.
3. Rakhimov, M., & Javliev, S. (2023). THE POSSIBILITY OF CUDA TECHNOLOGY IN DEEP LEARNING PROCESSES. Science and innovation, 2(Special Issue 3), 163-167.
4. Джавлиев S., & Тораев X. (2024). Katta hajmli ma'lumotlarni qayta ishlashda parallel yondashuv . Новый Узбекистан: наука, образование и инновации, 1(1), 144–148. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/new-uzbekistan/article/view/32040>
5. Очилов, М. М., & Жавлиев, Ш. А. Ў. (2023). НЕЙРОН ТАРМОҚНИ ЎҚИТИШНИ ТЕЗЛАШТИРИШДА MKL ПАРАЛЛЕЛЛАШТИРИШ КУТУБХОНАСИНИНГ ИМКОНИЯТИ. Science and innovation, 2(Special Issue 3), 231-235.
6. Zhang, Z. The Improvement of the Discrete Wavelet Transform. Mathematics 2023, 11, 1770. <https://doi.org/10.3390/math11081770>
7. Discrete Wavelet Transform (DWT). (2008). In: Furht, B. (eds) Encyclopedia of Multimedia. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-78414-4_305.
8. Discrete Wavelet transform. (n.d.). <https://www.st-andrews.ac.uk/~wjh/dataview/tutorials/dwt.html>.

TIBBIYOT TASVIRLARIDA OBYEKTЛАRNI ANIQLASH ALGORITMLARI VA ULARNING TAHLILI

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti. “Kompyuter tizimlari” kafedrası assistenti
Javliyev Shahzod Alisher o‘g‘li, E-mail: shajavliyev@tuit.uz

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti. “Kompyuter tizimlari” kafedrası assistenti
Xojamurotov Azizbek Shuxrat o‘g‘li, E-mail: a.khojamurotov@tuit.uz

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti. “Kompyuter tizimlari” kafedrası magstranti
Akbarova Mohidil Abdurashid qizi, E-mail: akbarovamohidil679@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot ishida tasvirlarda obyektlarni aniqlash jarayoni chuqur o‘qitishga asoslangan modellar yordamida raqamli tasvirlarni tahlil qilish orqali amalga oshirilishi ko‘rib chiqiladi. Tibbiyot sohasida turli tasvir turlari mavjud bo‘lsa-da, yurak sohasini aniqlash va diagnostika qilishda ko‘krak qafasi rentgen tasvirlarining ahamiyati yoritiladi. Shuningdek, ushbu tasvirlar asosida obyektlarni aniqlashda qo‘llaniladigan Faster R-CNN va YOLO modellarining zamonaviy versiyalari aniqligi hamda o‘zaro farqlari tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: chuqur o‘qitish, ko‘krak rentgen tasviri, Faster R-CNN, YOLO, aniqlik, real vaqt diagnostika, kompyuter ko‘rish.

АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ И ИХ АНАЛИЗ

Аннотация: В данном исследовании изучается обнаружение объектов на изображениях с использованием моделей глубокого обучения посредством цифрового анализа изображений. Хотя существует множество методов медицинской визуализации, рентгеновские снимки грудной клетки широко используются для обнаружения и диагностики области сердца. Современные версии моделей Faster R-CNN и YOLO применяются к таким изображениям, и анализируются точность обнаружения и различия между ними.

Ключевые слова: глубокое обучение, рентгенография грудной клетки, Faster R-CNN, YOLO, точность, диагностика в реальном времени, компьютерное зрение.

OBJECT DETECTION ALGORITHMS IN MEDICAL IMAGING AND THEIR ANALYSIS

Abstract: This study investigates object detection in images using deep learning-based models through digital image analysis. Although various medical imaging modalities exist, chest X-ray images are widely used for heart region

detection and diagnosis. Modern versions of Faster R-CNN and YOLO models are applied to such images, and their detection accuracy and differences are analyzed.

Keywords: deep learning, chest x-ray imaging, Faster R-CNN, YOLO, accuracy, real-time diagnostics, computer vision.

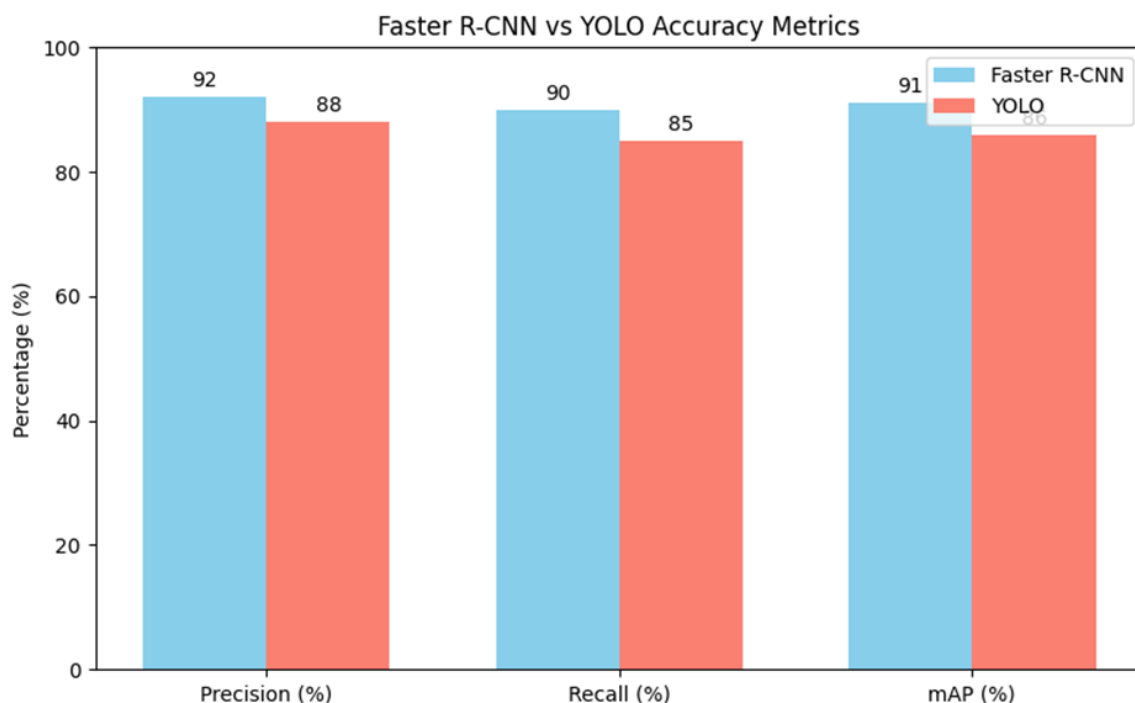
So‘ngi yillarda tasvirlardan obyektlarni aniqlash muammolari barcha sohalarda dolzarb hisoblanib kelmoqda, xususan, obyekt aniqlash tibbiyot sohasidagi ahamiyati sezilarli darajada oshdi. Yurak kasalliklarini an‘anaviy usullardan farqli o‘laroq erta aniqlash va jarayonni avtomatlashtirish maqsadida ko‘krak qafasi rentgen tasvirlari keng qo‘llanilmoqda. Bu rentgen tasvirlarda yurakning joylashuvi, shakli va o‘lchamini aniqlash juda muhim vazifa hisoblanib, buni obyektни aniqlash yondashuvlari orqali samarali tarzda hal qilish mumkin. Shifokorlar uchun ishonchli va tezkor qaror qabul qilishga yordam berish uchun, chuqur o‘qitish modellari asosidagi obyekt aniqlash algoritmlari yurak sturukturalarini aniq belgilash uchun qo‘llanilib kelmoqda. Tibbiyot sohasida tasvirlarda obyektlarni aniqlash bo‘yicha bir qancha ishlar olib borilgan. Seyedhassan Sharifi va Ali Donyadadi tomonidan amalga oshirgan ishlarida ko‘krak qafasi rentgen tasvirlari asosida tug‘ma yurak kasalliklarini aniqlash va u asosida tasniflash masalasini o‘rganishgan. Ularning tadqiqot ishlarida CNN asosidagi EfficientNetV2, ResNeSt va MobileNetV4 modellaridan foydalanish yordamida ASD, VSD PDA kabi patalogiyalar ajratilgan. Yakunda, tadqiqot natijalar shuni ko‘rsatganki, EfficientNetV2 modeli eng yuqori 92.5% aniqlik, ReNeSt aniqlik jihatdan EfficientNetV2ga yaqin natijani qayd etgan, MobileNetV4 esa faqatgina hisoblash resurslari cheklangan muhitlar uchun samarali yengil model sifatida keltirilgan.

“Deep Learning-Based Object Detection Strategies for Disease Detection and Localization in Chest X-Ray Images” maqolada keltirilishicha mualliflar tomonidan ko‘krak qafasi rentgen tasvirlarida yurak va yurakka bog‘liq bo‘lgan potologik hududlarni aniqlash uchun obyekt aniqlash yondashuvlari qo‘llanilgan. Tadqiqotchilar CNN asosidagi detektorlar (Faster R-CNN, YOLO) tipidagi bir bosqichli va ikki bosqichli obyekt aniqlash arxitekturalaridan foydalanish yordamida yurak sohasini lokalizatsiyalashni amalga oshirishgan bo‘lib, yuqorida keltirilgan modellar rentgen tasvirlarida yurak konturlari va potologiyasiga xos vizual belgilarni avtomatik aniqlashga asoslangan. Tadqiqotda modelning e‘tiborini faqat klinik jihatdan muhim sohalarga qaratish va diagnostika aniqligini oshirish maqsadida, obyektни aniqlash bosqichi klassifikatsiya jarayonidan oldin qo‘llanilgan.

Tibbiy tasvirlarda aniqlik juda muhim hisoblangani bois Faster R-CNN ikki bosqichli algoritmi tasvirlar tahlilida keng qo‘llaniladi. Ushbu modelda CNN orqali klassifikatsiya va chegaralovchi quti (bounding box) regressiya bosqichlaridan o‘tkazilishdan oldin, Mintaqaviy Takliflar Tarmog‘i (RPN) orqali tasvirdagi ehtimoliy hududlar aniqlanadi. Murakkab va kichik obyektlarni yuqori aniqlikda lokalizatsiya qilish qobiliyati Faster R-CNN asosiy ustunligini belgilaydi, bu esa yurak konturlarini, patologik kengayishlar va sturukturaviy o‘zgarishlarni aniqlashda muhimdir. Shu sababli, ushbu algoritmi aniqlik tezlikdan muhimroq hisoblangan tibbiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladiganlardan biri hisoblanadi. Real vaqt rejimida

ishlashga mo'ljallangan YOLO (You Only Look Once) bir bosqichli obyekt aniqlash modeli tezlik va aniqlik muvozanatini ta'minlagan. Model nomidan kelib chiqqan holatda, tasvirni bir marta qayta ishlagan holda, obyektning sinfini va joylashuvini parallel tarzda aniqlash yordamida an'anaviy ikki bosqichli modellardan tezlik borasida ustunlikni qayd etadi. Ushbu modelning bir qancha zamonaviy modellari bo'lib, "anchor-free" mexanizmlar, CSP bloklar va kuchli "backbone" tarmoqlar model aniqligini sezilarli darajada oshishiga sababchi bo'lgan. YOLO tibbiyotda yurak hududini tezda ishonchli aniqlash va resurslar cheklangan muhitlarda samarali ishlashi bilan ajralib turadi. Faster R-CNN va YOLO obyekt aniqlash algoritmlarini Kaggle ochiq ma'lumotlar bazasi onlayn platformasidan olingan "rahimanshu/cardiomegaly-disease-prediction-using-cnn" dataset asosida yurakning kattalashishini aniqlash vazifasi asosida solishtirildi. Faster R-CNN ushbu muammoda yuqori aniqlikni namoyish etgan holda murakkab sturukturaviy o'zgarishlarni yuqori aniqlikda aniqlashi kuzatildi, ammo shunga qaramay vaqt nisbati yuqoriligi kuzatildi. YOLO esa real vaqtga yaqin diagnostika imkoniyatini taqdim etish bilan birgalikda tezkorlik jihatdan ham yuqori natija bilan ajralib turdi.

Yuqorida keltirilgan ikki algoritmlari yuzasidan olib borilgan tadqiqot ishimiz natijasida shu aniqlandiki, Faster R-CNN aniqlik ko'rsatkichlari bo'yicha ustunlik qilgan, YOLO resurslar tejamkorligi va tezlik jihatdan afzal. Ushbu natija asosida shuni aytish mumkinki, klinik diagnostika masalalarida aniqlik muhim jihatlarda Faster R-CNN, cheklangan resurs va real vaqt muhitlarida esa YOLO maqbul yechim hisoblanadi.



1-rasm. Faster R-CNN va YOLO algoritmlarining aniqlik taqqoslash jadvali.

Xulosa qilib aytganda, tadqiqot natijasida Faster R-CNN va YOLO modellari yordamida ko'krak rentgen tasvirlari yordamida yurak hududidagi sturukturaviy

o'zgarishlar aniqlash jarayonlari taqqoslandi. Tadqiqot ishi shuni ko'rsatdiki, aniqlik yuqori bo'lgan klinik holatlarda Faster R-CNN yordamida rentgen tasvirlar asosida yurak kontur chiziqlar asosida murakkab o'zgarishlarni aniqlashga moyil bo'lib, ammo, hisoblashga sarflangan vaqt nisbatan ko'p. YOLO esa tezkorlik xususiyati bilan ajralib turgan holatda, real vaqt diagnostikasi uchun qulaylik yaratadi, biroq aniqlik jihatdan biroz pastroq ko'rsatkich qayd etdi. Umuman olganda, yurak diagnostikasida model tanlash masalasi, aniq sharoit va maqsadni qo'yilishini talab etadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Sharifi, S., & Donyadadi, A. (2025). Detection and diagnosis of congenital heart disease from chest X-rays with deep learning models. *Data Science in Engineering and Health*, 1(1).
2. Cheng, Y.-C., Hung, Y.-C., Huang, G.-H., Chen, T.-B., Lu, N.-H., Liu, K.-Y., & Lin, K.-H. (2024). Deep Learning-Based Object Detection Strategies for Disease Detection and Localization in Chest X-Ray Images. *Diagnostics*, 14(23), 2636. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14232636>
3. Nasser, A.A., Akhloufi, M.A. Deep Learning Methods for Chest Disease Detection Using Radiography Images. *SN COMPUT. SCI.* 4, 388 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42979-023-01818-w>
4. M. Saraei, M. Lalinia and E. -J. Lee, "Deep Learning-Based Medical Object Detection: A Survey," in *IEEE Access*, vol. 13, pp. 53019-53038, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3553087.
5. Albuquerque, C., Henriques, R., & Castelli, M. (2024). Deep learning-based object detection algorithms in medical imaging: Systematic review. *Heliyon*, 11(1), e41137. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41137>
6. N. Ganatra, "A Comprehensive Study of Applying Object Detection Methods for Medical Image Analysis," 2021 8th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi, India, 2021, pp. 821-826.
7. Weijie He, Yuwei Zhang, Ting Xu, Tai An, Yingbin Liang, and Bo Zhang. 2025. Object Detection for Medical Image Analysis: Insights from the RT-DETR Model. *Proceedings of the 2025 International Conference on Artificial Intelligence and Computational Intelligence*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 415–420. <https://doi.org/10.1145/3730436.3730506>.
8. Umamageswari, A., Anita, C. S., Beevi, L. S., & Sangari, A. (2025). Deep Learning Based Object Detection in Medical Image with YOLOv4-CSP with U-Net Algorithms. *Traitement Du Signal*, 42(1), 167–176. <https://doi.org/10.18280/ts.420115>
9. Durai, P., & Durai, P. (2024, July 9). Fine-Tuning YOLOV10 models on custom dataset. *LearnOpenCV – Learn OpenCV, PyTorch, Keras, Tensorflow With Code, & Tutorials*. <https://learnopencv.com/fine-tuning-yolov10/>

10. Checking your browser - reCAPTCHA. (n.d.).
<https://www.kaggle.com/datasets/rahimanshu/cardiomegaly-disease-prediction-using-cnn>

UMURTQA POG‘ONALARIDAGI KASALLIKLARINI KOMPYUTER TOMOGRAFIYASI TASVIRLARI ASOSIDA TASHXISLASHNING CHUQUR O‘QITISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Dasturlash texnologiyalari” kafedrası asistenti,
Jo‘raqulov Nodirbek Sobirovich**

Annotatsiya: Ushbu ishda umurtqa pog‘onasi kasalliklarini kompyuter tomografiyasi tasvirlari asosida aniqlash uchun chuqur o‘qitishga asoslangan algoritmi ishlab chiqildi. Konvolyutsion neyron tarmoqlar yordamida tasvirlar tahlil qilinib, patologiyalar avtomatik tasniflandi. Natijalar taklif etilgan yondashuvning tashxislash samaradorligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Umurtqa pog‘onasi, kompyuter tomografiyasi, chuqur o‘qitish, CNN, avtomatik tashxis.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА НА ОСНОВЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Аннотация: В работе разработан алгоритм на основе глубокого обучения для диагностики заболеваний позвоночника по изображениям компьютерной томографии. С использованием сверточных нейронных сетей выполнена автоматическая классификация патологий. Результаты подтверждают эффективность предложенного подхода.

Ключевые слова: Позвоночник, компьютерная томография, глубокое обучение, CNN, автоматическая диагностика

DEVELOPMENT OF A DEEP LEARNING ALGORITHM FOR DIAGNOSING SPINAL DISEASES BASED ON COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES

Abstract: This study proposes a deep learning-based algorithm for diagnosing spinal diseases using computed tomography images. Convolutional neural networks are applied for automatic pathology classification. The results demonstrate the effectiveness of the proposed approach.

Keywords: Spine, computed tomography, deep learning, CNN, automated diagnosis

Bugungi kunda tibbiyot sohasida raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt usullarining jadal rivojlanishi diagnostika jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ayniqsa, tibbiy tasvirlarni avtomatik tahlil qilish masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Umurtqa pog'onasi kasalliklari — osteoxondroz, disk churrasi, skolioz, spondiloz va boshqa patologiyalar — inson sog'lig'iga jiddiy ta'sir ko'rsatadi va ularni erta bosqichda aniqlash muhim hisoblanadi.

Kompyuter tomografiyasi (KT) umurtqa pog'onasining yuqori aniqlikdagi kesimli tasvirlarini olish imkonini beradi. Biroq, ushbu tasvirlarni tahlil qilish ko'p hollarda shifokorning tajribasiga bog'liq bo'lib, inson omili tufayli xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli KT tasvirlari asosida avtomatik tashxis qo'yishga mo'ljallangan chuqur o'qitish algoritmlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy masala hisoblanadi.

Mazkur tezisda umurtqa pog'onalaridagi kasalliklarni KT tasvirlari asosida aniqlash uchun konvolyutsion neyron tarmoqlarga asoslangan chuqur o'qitish algoritmini ishlab chiqish va uning samaradorligini baholash masalalari yoritilgan.

Masalaning qo'yilishi: Berilgan masala quyidagicha ifodalanadi: KT tasvirlari to'plami

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

va mos keluvchi sinflar yorliqlari

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}, \quad y_i \in \{0, 1, \dots, K\}$$

berilgan bo'lsin. Bu yerda K — umurtqa pog'onasi kasalliklari sinflari soni.

Maqsad — shunday funktsiyani topishdan iboratki:

$$f_0: X \rightarrow Y$$

bu yerda θ — neyron tarmoqning o'rganiladigan parametrlari bo'lib, $f_0(x)$ haqiqiy yorliqqa maksimal yaqin bo'lishi kerak.

Taklif etilgan usul: Tasvirlarni oldindan qayta ishlash KT tasvirlari dastlab quyidagi bosqichlardan o'tkazildi:

- shovqinlarni filtrlash;
- o'lchamlarni standartlashtirish;
- piksel qiymatlarini normallashtirish.

Normallashtirish quyidagi formula orqali amalga oshirildi:

$$x_{norm} = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

bu yerda μ — tasvirning o'rtacha qiymati, σ — standart og'ish.

Konvolyutsion neyron tarmoq modeli: Taklif etilgan model konvolyutsion neyron tarmoqqa (CNN) asoslangan bo'lib, u quyidagi asosiy qatlamlardan iborat:

- konvolyutsion qatlam;
- aktivatsiya funktsiyasi (ReLU);
- pooling qatlam;
- to'liq bog'langan (fully connected) qatlam.

Konvolyutsion qatlamda hisoblash quyidagicha ifodalanadi:

$$h_{i,j} = \sum_m \sum_n x_{i+m,j+n} \cdot w_{m,n} + b$$

bu yerda $w_{m,n}$ — filtr og'irliklari, b — siljish (bias).

Aktivatsiya funksiyasi sifatida ReLU tanlandi:

$$\text{ReLU}(x) = \max(0, x)$$

Yo‘qotish funksiyasi va o‘qitish jarayoni: Modelni o‘qitishda ko‘p sinfli kross-entropiya yo‘qotish funksiyasi qo‘llanildi:

$$L = -\sum_{i=1}^n y_i \log(\hat{y}_i)$$

Og‘irliklarni yangilash uchun gradient tushish algoritmidan foydalanildi:

$$\theta_{t+1} = \theta_t - \eta \nabla L(\theta_t)$$

bu yerda η — o‘qitish tezligi (learning rate).

Natijalar va muhokama: Taklif etilgan algoritm test ma’lumotlarida sinovdan o‘tkazildi. Model samaradorligi quyidagi mezonlar orqali baholandi:

- anqlik (Accuracy):

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

- sezgirlik (Recall):

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

Olingan natijalar modelning umurtqa pog‘onasi kasalliklarini aniqlashda yuqori aniqlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Bu esa algoritmni klinik amaliyotda yordamchi tizim sifatida qo‘llash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — MIT Press, Cambridge, 2016. — 775 p.
2. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning // Nature. — 2015. — Vol. 521. — pp. 436–444.
3. Litjens G., Kooi T., Bejnordi B. E. et al. A survey on deep learning in medical image analysis // Medical Image Analysis. — 2017. — Vol. 42. — pp. 60–88.
4. Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation // MICCAI 2015 Proceedings. — pp. 234–241.
5. Esteva A., Kuprel B., Novoa R. et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks // Nature. — 2017. — Vol. 542. — pp. 115–118.
6. Shen D., Wu G., Suk H.-I. Deep Learning in Medical Image Analysis // Annual Review of Biomedical Engineering. — 2017. — Vol. 19. — pp. 221–248.
7. Szegedy C., Liu W., Jia Y. et al. Going Deeper with Convolutions // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). — 2015. — pp. 1–9.
8. He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition // CVPR 2016. — pp. 770–778.
9. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, New York, 2006. — 738 p.

CHUQUR O'RGANISH USULLARI YORDAMIDA O'ZBEK TILIDAGI YANGILIKLARNI TEMATIK TASNIFLASH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Axborot texnologiyalarining dasturiy ta'minoti” kafedrası assistenti,
Karaxanova Shirin Azizjon qizi**

Annotatsiya: Ushbu ilmiy tadqiqotda chuqur o'rganish texnologiyalariga asoslangan holda o'zbek tilidagi yangilik maqolalarini avtomatik tasniflash strategiyasi taqdim etiladi. Tadqiqot jarayonida kun.uz saytidan olingan 4000 maqola ishlatilgan. Modelning samaradorligi F1-ko'rsatkichiga ko'ra 96% dan ortiq aniqlik bilan maksimal samaradorlikni ko'rsatdi. Bu avvalgi tadqiqotlar orasida ajralib turadi va o'zbek tilida avtomatlashtirilgan matn tahlili uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit sozlar: O'zbek tiliga asoslangan matn tahlili, Chuqur o'rganish, Matn tasnifi, Yangilik maqolalari, Semantik tahlil, neyron tarmoqlar, BERT, Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP).

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ НОВОСТНЫХ СТАТЕЙ НА УЗБЕКСКОМ ЯЗЫКЕ

Аннотация: в данной научной работе разработана методология автоматической тематической классификации новостных статей на узбекском языке с использованием технологий глубокого обучения. В рамках исследования был сформирован корпус из 4000 статей, собранных с сайта kun.uz, которые были векторизованы с помощью модели UzBERT и протестированы на различных архитектурах нейронных сетей. Полученные результаты демонстрируют высокую эффективность предложенного подхода, обеспечив более 96% точности по метрике F1-score. Проведенное исследование имеет практическую значимость и является актуальным вкладом в область автоматизированного анализа текстов на узбекском языке.

Ключевые слова: UzBERT, глубокое обучение, классификация текстов, новостные статьи, семантический анализ, нейронные сети, BERT, NLP.

DEEP LEARNING-BASED THEMATIC CLASSIFICATION OF UZBEK- LANGUAGE NEWS ARTICLES

Abstract: This research presents a methodology for automatic thematic classification of Uzbek-language news articles using deep learning technologies. A dataset of 4,000 articles collected from the kun.uz website was vectorized using the UzBERT model and evaluated across several neural network architectures. The results indicate high performance, achieving more than 96% on the F1-score metric. The study demonstrates both the practical relevance and scientific importance of applying deep learning methods to automated text analysis in the Uzbek language.

Keywords: UzBERT, deep learning, text classification, news articles, semantic analysis, neural networks, BERT, NLP.

So‘nggi yillarda raqamli ma‘lumotlarning tez o‘sishi tufayli matnni qayta ishlash va tasniflash nafaqat media sohasida, balki iqtisodiyot, siyosat, ta‘lim, xavfsizlik, marketing va boshqa ko‘plab sohalarda ahamiyat kasb etdi. Bu o‘zbek tili kontekstida kam uchraydi va mavjud yechimlar ko‘pincha yuzaki statistika yoki an‘anaviy algoritmlarga asoslangan. Shunday qilib, o‘zbek tilidagi matnlarni chuqur o‘rganish orqali mavzuli tasniflash muhim ilmiy vazifa sifatida qaraladi. Ushbu tadqiqot aynan shu tasnifga kiruvchi o‘zbek yangilik maqolalarini tasniflashga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir. Ushbu yondashuv media monitoring, yangiliklarni saralash, kontentni boshqarish, tavsiya tizimlari va foydalanuvchi bilan bog‘liq ma‘lumotlar oqimini qayta ishlashga yordam beradi.

Ma‘lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash. Tadqiqotning asosiy qismi uchun kun.uz saytining ochiq manbalaridan 4000 maqola olindi. Sayt har bir maqolani turli kod bilan belgilagan va ushbu kategoriyalar "ground truth" deb hisoblangan. Korpus siyosat, iqtisodiyot, jamiyat, sport, texnologiya, madaniyat va tahlil kabi mavzularni qamrab olgan maqolalarni o‘z ichiga oladi.

Oldindan qayta ishlash quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- HTML teglarini tozalash.
- Maxsus belgilarni olib tashlash.
- Tin belgilarini olib tashlash.
- Tokenizatsiya.
- Barcha matnlarni kichik harflarga aylantirish.

Bu modelni chalkashtirmaydigan toza va izchil ma‘lumotlarni taqdim etdi. UzBERT asosida semantik kodlash amalga oshirildi. Matn semantikasini chuqur aks ettirish uchun UzBERT — o‘zbek tiliga moslashtirilgan, katta korpusda o‘qitilgan BERT modelidan foydalanildi. UzBERT-dan olingan ko‘rsatkichlar:

- Kontekstual ma‘noni aks ettiradi.
- So‘zlar orasidagi munosabatlarni chuqur o‘rgandi.
- Matn xususiyatlarining umumiy semantik xususiyatlarini ba‘zi vektor shakllariga xaritalash. Har bir maqola uchun 768 o‘lchamli vektor olindi. Neyron tarmoqlar uchun kirish ma‘lumotlari sifatida ushbu o‘quv ma‘lumotlari ishlatilgan. Model arxitekturasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ldi. Modellarning tasniflash vazifasi uchun bir nechta chuqur o‘rganish arxitekturalari sinovdan o‘tkazildi:

1-qadamda, CNNlar (Konvolyutsion Neyron Tarmoqlar). U mahalliy semantik naqshlarni tanib olish uchun yaxshiligi natijalarda namoyon bo‘ldi.

2-qadamda, Recurrent Neural Network (RNN). Bu ketma-ketlikka bog‘liq modellarni yaratish uchun foydalanildi.

3-qadamda, Transformer asosidagi arxitektura - kontekst munosabatlarini chuqur modellashtirishga imkon berdi.

Eng yaxshi yechimga UzBERT ko‘rsatkichlari bilan bog‘langan bir nechta yashirin qatlamlar bilan qo‘llab-quvvatlangan to‘liq bog‘langan neyron tarmoqlar bilan erishildi. Bunday model tasniflash jarayonini juda aniq va barqaror qildi. Modelni o‘qitish va baholash. Ma‘lumotlar 80/20 nisbatda o‘quv va test qiymatlariga bo‘lindi. O‘qitish jarayonida: – Adam optimizatori; – Kategorik kross-entropiya

yo‘qotish funksiyasi; – Moslashtirilgan giperaparametrlar: o‘rganish tezligi va partiya hajmi; – Model og‘irliklari keyin orqaga tarqatish orqali optimallashtirildi.

Modelni baholash uchun ba‘zi metrikalar ishlatilgan:

- Accuracy
- Precision
- Recall
- F1-score

Bunday ko‘rsatkichlar modelning umumiy aniqligini, uning toifalar bo‘yicha to‘g‘ri tasniflanishini, barcha tegishli namunalarni topish qobiliyatini baholadi, lekin umuman samarali ishlatilgan.

Natijalar. Model test to‘plamida quyidagilarni taqdim etdi:

Metod	Natija
Accuracy	0.9636
Precision	0.9628
Recall	0.9644
F1-score	0.9636

Ushbu dalillar o‘zbek tilida chuqur o‘rganishga asoslangan tasniflash modellari samaradorligini ko‘rsatadi. Sinovdan ko‘rish mumkinki, model barcha asosiy kategoriyalar bo‘yicha barqaror ishlaydi.

Xulosa

O‘zbek tilida samarali avtomatik tasniflash tizimini ishlab chiqish muhim vazifa bo‘lib, ta‘lim va media monitoring, ma‘lumotlarni qayta ishlash, kontentni boshqarishdan iborat. Ushbu ish UzBERT ko‘rsatkichlari va chuqur o‘rganish modellari o‘zbek yangilik maqolalarini tasniflashda samarali ekanligini taklif qildi. Ushbu yondashuv:

- Katta yangilik oqimlarini tez va aniq saralash;
- Mavzular va/yoki ma‘lumotlarga asoslangan tavsiyalar beradi;
- Media tahlil jarayonlarini avtomatlashtirish uchun yuqori samaradorlik keltiradi.

Kelajakdagi tadqiqot maqsadlari va yo‘nalishlari quyidagilardan iborat: Korpus hajmini oshirish; Ko‘p yorliqli tasniflash sinovi; Transformer arxitekturasini to‘liq o‘qitish; Har bir domen uchun UzBERTni nozik sozlash; Onlayn (real vaqt) tasniflash usulini ishlab chiqish.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. NAACL-HLT, 2019.
2. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need. NIPS, 2017.
3. Bojar E., Chatterjee R., Federmann C. et al. Findings of the 2017 Conference on Machine Translation (WMT17). ACL, 2017.
4. Wolf T. et al. Transformers: State-of-the-Art Natural Language Processing. EMNLP, 2020.

5. Malykh V., Tyers F. A Baseline for Morphologically-Rich Low-Resource Languages: Uzbek, Kazakh, and Turkish. Proceedings of the Workshop on Multilingual and Cross-lingual Methods, 2018.
6. Xudoyberganova M. O'zbek tilida matnlarni avtomatik tahlil qilish masalalari. – Toshkent: TATU, 2020.
7. Karimov F., Abdullayev O. Neyron tarmoqlar asosida matnlarni tasniflashning zamonaviy yondashuvlari. “Axborot texnologiyalari” jurnali, 2022.
8. Kun.uz – Ochiq axborot manbai. Yangilik maqolalari arxivi.
9. Howard J., Ruder S. Universal Language Model Fine-tuning for Text Classification. ACL, 2018.
10. Zhang Y., Wallace B. A Sensitivity Analysis of CNNs for Sentence Classification. EMNLP, 2015.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ГРАЖДАН

Каримова Мафтуна Баходир кизи

**Доцент кафедры робототехники и интеллектуальных систем
Ташкентского университета информационных технологий имени
Мухаммада аль-Хорезми**

Аннотация: В работе рассматриваются методы оптимизации обработки естественного языка в системах поддержки граждан на основе гибридных технологий искусственного интеллекта. Описана структура системы, объединяющей автоматический анализ текстовых и голосовых обращений с участием операторов. Показаны преимущества применения таких систем, включая сокращение времени обработки запросов, снижение нагрузки на операторов и повышение точности ответов.

Ключевые слова: обработка естественного языка, гибридные системы, искусственный интеллект, колл-центр государственных услуг, семантический анализ, распознавание речи, синтез речи, автоматизация обслуживания граждан.

FUQAROLARGA XIZMAT KO'RSATISH TIZIMLARIDA TABIIY TILNI QAYTA ISHLASHNI OPTIMALLASHTIRISH

Annotatsiya: Mazkur ishda fuqarolarga xizmat ko'rsatish tizimlarida tabiiy tilni qayta ishlashni optimallashtirishga qaratilgan gibrid sun'iy intellekt usullari ko'rib chiqilgan. Matn va ovozli murojaatlarni avtomatik tahlil qilishni operatorlar ishtirokida birlashtiruvchi tizim tuzilmasi tavsiflangan. Taklif etilgan yondashuv murojaatlarni qayta ishlash vaqtini qisqartirish va operatorlar yukini kamaytirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: tabiiy tilni qayta ishlash, gibrid tizimlar, sun'iy intellekt, davlat xizmatlari call-markazi, semantik tahlil, nutqni tanish, nutqni sintez qilish, fuqarolarga xizmatni avtomatlashtirish.

OPTIMIZATION OF NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN CITIZEN SUPPORT SYSTEMS

Abstract: This paper presents approaches to optimizing natural language processing in citizen support systems using hybrid artificial intelligence methods. A system structure combining automatic analysis of text and voice inquiries with operator involvement is described. The proposed approach reduces request processing time, decreases operator workload, and improves response accuracy.

Keywords: natural language processing, hybrid systems, artificial intelligence, government service call center, semantic analysis, speech recognition, speech synthesis, citizen service automation.

Введение. Современные государственные учреждения сталкиваются с возрастающей потребностью в обеспечении качественного и оперативного взаимодействия с гражданами. Колл-центры и онлайн-платформы ежедневно обрабатывают большое количество обращений, требующих быстрого анализа и предоставления точной информации. Традиционные методы обработки запросов, основанные преимущественно на работе операторов, становятся недостаточно эффективными из-за ограничений человеческого фактора и высокой вероятности ошибок [1].

В этой связи актуальным является применение методов искусственного интеллекта, в частности технологий обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP). Данные технологии позволяют автоматически анализировать текстовые и голосовые обращения, извлекать ключевую информацию и формировать ответы [2,3]. Использование NLP в сочетании с экспертными системами и алгоритмами машинного обучения способствует созданию гибридных решений, обеспечивающих автоматизацию типовых запросов и поддержку операторов при обработке сложных обращений [4].

Цель настоящей работы заключается в рассмотрении подходов к оптимизации систем поддержки граждан на основе гибридных методов NLP, а также в анализе их преимуществ с точки зрения повышения скорости и качества обслуживания.

Актуальность исследования обусловлена рядом проблем, характерных для государственных колл-центров. К ним относятся большое количество однотипных запросов, разнообразие формулировок обращений, что затрудняет их автоматическую классификацию [5,6], а также влияние человеческого фактора, приводящее к снижению качества обслуживания. Дополнительную сложность представляет необходимость одновременной обработки голосовых и текстовых обращений, включая телефонные звонки и онлайн-чаты [7].

Для решения указанных проблем применяются технологии NLP, такие как распознавание и синтез речи, семантический анализ текста, классификация и маршрутизация обращений, а также системы вопрос–ответ. Вместе с тем использование отдельных методов NLP не всегда является достаточным,

поэтому на практике все более широко применяются гибридные системы, объединяющие алгоритмы искусственного интеллекта и участие операторов.

Гибридный подход к обработке естественного языка. Гибридные системы можно рассматривать как комбинацию нескольких компонентов. Модуль распознавания речи преобразует голосовые сообщения граждан в текст. Используются современные модели глубокого обучения (например, трансформеры или RNN), способные работать с шумным сигналом и различными акцентами [8]. Модуль семантического анализа выполняет токенизацию текста, извлекает ключевые слова и фразы, определяет намерения пользователя. Модуль сопоставления с базой знаний проверяет, есть ли ответ на запрос в заранее подготовленной базе данных. Если совпадение найдено, система формирует ответ автоматически. Модуль маршрутизации к оператору. Если автоматический ответ невозможен или вероятность ошибки высокая, запрос передается оператору. При этом система предлагает рекомендации, основанные на предыдущих похожих обращениях. Модуль синтеза речи. В случае голосовых обращений система преобразует текстовый ответ в голос для обратной связи с гражданином. Такой подход позволяет достичь таких целей, как сокращение времени обработки однотипных запросов, уменьшение нагрузки на операторов, повышение точности и согласованности ответов, улучшение качества взаимодействия с гражданами (см. рис. 1).

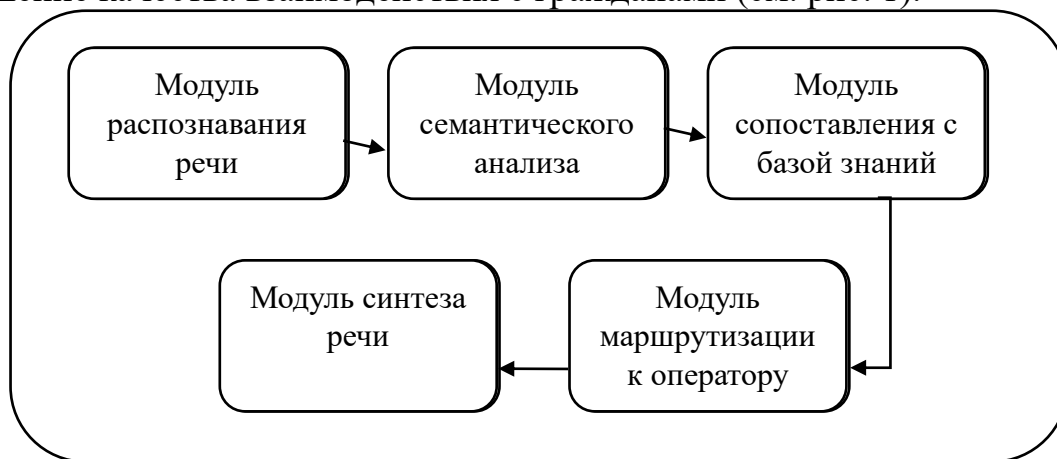


Рис. 1. Структура гибридной системы обработки естественного языка

Математическая модель. Для количественной оценки эффективности гибридной системы можно использовать вероятностную модель обработки запросов. Пусть в час поступает N обращений. Каждое обращение i может быть обработано автоматически с вероятностью p_i , передано оператору с вероятностью $1-p_i$.

Среднее время обработки обращения T_i можно выразить как:

$$T_i = p_i \cdot T_{auto} + (1 - p_i) \cdot T_{operator}$$

где T_{auto} — среднее время автоматической обработки, $T_{operator}$ — среднее время обработки оператором.

Суммарное время обработки всех обращений в час $T_{total} = \sum_{i=1}^N T_i$

Оптимизация системы заключается в максимизации p_i для типовых запросов без снижения качества ответов, что позволяет минимизировать T_{total} .

Применение гибридных систем на практике. Пример успешного применения гибридного подхода представлен в ряде государственных служб:

- ✓ Автоматизированные чат-боты для FAQ применяются для мгновенного ответа на часто задаваемые вопросы.

- ✓ Системы интеллектуальной маршрутизации звонков автоматически классифицируют обращение и направляют его к соответствующему специалисту.

- ✓ Аналитические панели для операторов предоставляют оператору рекомендации по ответу, сокращая время поиска информации.

Такие решения позволили снизить среднее время ответа на 30–50% и уменьшить нагрузку на операторов более чем на 40%.

Преимущества и перспективы. Использование гибридных систем NLP в государственных колл-центрах предоставляет следующие преимущества. Это автоматизация рутинных задач, повышение доступности государственных услуг, улучшение удовлетворенности граждан, а также возможность масштабирования при увеличении потока обращений.

В будущем возможно интегрировать технологии обучения с подкреплением для улучшения точности автоматических ответов и расширить использование мультязычных моделей, что особенно актуально для многонациональных государств.

Заключение

Гибридные системы обработки естественного языка позволяют существенно повысить эффективность работы государственных колл-центров и систем поддержки граждан. Комбинирование автоматического анализа обращений с участием оператора обеспечивает оптимальный баланс между скоростью и качеством обслуживания. Дальнейшее развитие технологий NLP и ИИ открывает возможности для создания полностью интеллектуальных систем поддержки граждан, которые смогут работать 24/7 и обеспечивать высокий уровень удовлетворенности пользователей.

Список использованной литературы:

1. Jurafsky D., Martin J. Н. Обработка речи и языка: введение в обработку естественного языка, вычислительную лингвистику и распознавание речи. - 3-е изд. - Pearson, 2023, с. 5-7.

2. Graves A., Mohamed A.-R., Hinton G. Распознавание речи с помощью глубоких рекуррентных нейронных сетей // 2013 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013, с. 6645–6649.

3. Radford A., Wu J., Child R. и др. Языковые модели как многофункциональные обучающиеся без учителя, - OpenAI, 2019, с. 2-14.

4. Li J., Monroe W., Jurafsky D. Обучение с подкреплением для генерации диалогов // EMNLP, 2016, с. 65-84.

5. Serban I. V., Lowe R., Charlin L., Pineau J. Обзор доступных корпусов для создания диалоговых систем на основе данных // Dialogue & Discourse, 2018, с. 24-29.

6. Chen E., Li J. и др. Сравнительное исследование правил и методов машинного обучения для классификации намерений звонящих в контакт-центрах // International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2021, с. 3-17.

7. Jurkiewicz M., Lew M. Гибридные интеллектуальные системы для обслуживания клиентов // International Journal of Computer Science and Information Technology, 2020, с. 78-81.

8. Fernandes P., Pereira F. Мультиязычная обработка естественного языка в государственных информационных системах: проблемы и возможности // Government Information Quarterly, 2022, с. 15-45.

FUZZY LOGIC ASOSIDA SERVER YUKLAMASINI MUVOZANATLASHDA TEGISHLILIK FUNKSIYALARI SEZUVCHANLIGINI KVANTIFIKATSIYALASHGA ASOSLANGAN GIBRID MODEL

**Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
tayanch doktoranti Kenjaev Sanjar Sobirovich**

Annotatsiya. Ushbu ishda axborot tizimlarida so‘rovlarni samarali taqsimlash masalasi noravshan mantiq asosida yondashilib, tegishlilik funksiyalarining sezuvchanligini optimallashtirishga qaratilgan kombinatsion model taklif etiladi. Model serverlarning yuklanish holatlarini lingvistik o‘zgaruvchilar orqali ifodalash, ularning sezuvchanlik darajasini baholash va qaror qabul qilish jarayonining aniqligi hamda barqarorligini oshirishga yo‘naltirilgan. Tadqiqot natijalari kombinatsiyalangan tegishlilik funksiyalaridan foydalanish tizim samaradorligini sezilarli oshirishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: noravshan mantiq, tegishlilik funksiyasi, sezuvchanlik tahlili, so‘rovlarni taqsimlash, kombinatsion yondashuv, server yuklanishi.

ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ, ОСНОВАННАЯ НА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФУНКЦИЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПРИ БАЛАНСИРОВКЕ НАГРУЗКИ СЕРВЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Аннотация. В данной работе проблема эффективного распределения запросов в информационных системах решается на основе нечеткой логики, и предлагается комбинаторная модель для оптимизации чувствительности функций принадлежности. Модель направлена на представление состояний загрузки серверов с помощью лингвистических переменных, оценку их чувствительности и повышение точности и стабильности процесса принятия решений. Результаты исследования показывают, что использование

комбинированных функций принадлежности значительно повышает эффективность системы.

Ключевые слова: нечеткая логика, функция принадлежности, анализ чувствительности, распределение запросов, комбинаторный подход, нагрузка на сервер.

A HYBRID MODEL BASED ON QUANTIFYING THE SENSITIVITY OF MEMBERSHIP FUNCTIONS IN SERVER LOAD BALANCING BASED ON FUZZY LOGIC

Abstract. In this work, the problem of efficient distribution of requests in information systems is approached based on fuzzy logic and a combinatorial model is proposed to optimize the sensitivity of relevance functions. The model is aimed at representing the load states of servers through linguistic variables, assessing their sensitivity, and increasing the accuracy and stability of the decision-making process. The research results show that the use of combined relevance functions significantly increases the efficiency of the system.

Keywords: fuzzy logic, membership function, sensitivity analysis, query distribution, combinatorial approach, server load.

Kirish

Zamonaviy axborot tizimlarida serverlar o'rtasida so'rovlarni taqsimlash muammosi tizim samaradorligi, javob vaqti va resurslardan oqilona foydalanish nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. An'anaviy deterministik algoritmlar serverlar holatidagi dinamik o'zgarishlarni yetarli darajada hisobga ola olmaydi. Shu sababli, noaniqlik mavjud bo'lgan muhitlarda noravshan mantiq tizimlaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi.

Noravshan mantiq asosidagi yondashuvlarda qaror qabul qilish jarayoni ko'p jihatdan tegishlilik funksiyalarining to'g'ri tanlanishiga va ularning sezuvchanligiga bog'liq. Tegishlilik funksiyalarining parametrlaridagi kichik o'zgarishlar ham tizim chiqishiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu bois, sezuvchanlikni baholash va uni optimallashtirish ushbu tizimlar samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri deb qaralmoqda [1,2].

Tadqiqot obyekti va metodlari

Mazkur ishda serverlar bo'yicha so'rovlarni taqsimlash jarayoni tadqiqot obyekti sifatida tanlandi. Server holati quyidagi asosiy parametrlar orqali tavsiflanadi: yuklanish darajasi, javob vaqti hamda resurslardan foydalanish samaradorligi. Ushbu parametrlar "past", "o'rtacha" va "yuqori" kabi lingvistik qiymatlar yordamida ifodalandi [3-5].

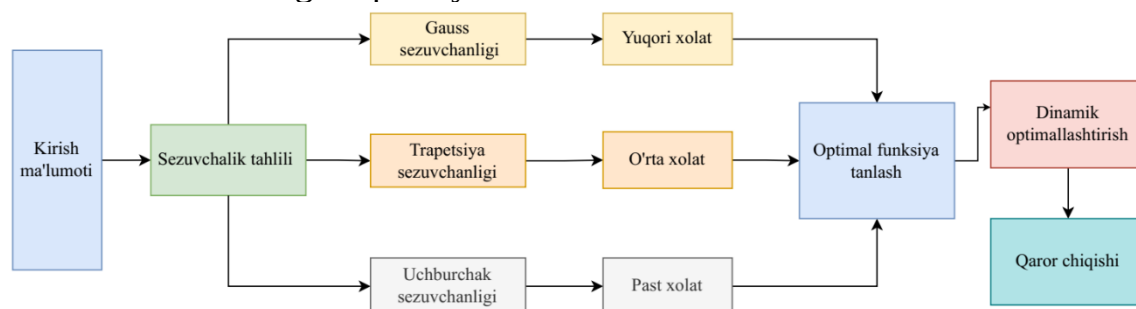
Fuzzifikatsiya bosqichida turli shakldagi tegishlilik funksiyalaridan foydalanildi:

- **Uchburchak funksiya** - past yuk holati uchun;
- **Trapetsiya funksiya** - o'rtacha yuk holati uchun;
- **Gauss funksiya** - yuqori yuk holati uchun.

Sezuvchanlikni baholash uchun maksimal sezuvchanlik (S_{max}), integral sezuvchanlik va o'rtacha kvadratik sezuvchanlik (RMS) metrikalaridan foydalanildi. Ushbu metrikalar yordamida har bir holatda tegishlilik funksiyalarining tizim chiqishiga ta'siri miqdoriy jihatdan tahlil qilindi.

Kombinatsion sezuvchanlikni optimallashtirish modeli

Taklif etilayotgan kombinatsion yondashuvning asosiy g'oyasi - har bir server holati uchun yagona turdagi tegishlilik funksiyasini qo'llashdan voz kechib, holat semantikasiga mos eng maqbul funksiyani tanlashdan iborat, yondashuvni tahlil qilish bosqichlari 1-rasmدا keltirilgan. U uchburchak, trapezoidal va Gauss funksiyalarining har biri uchun sezgirlik darajasini aniq belgilaydi va ular har bir holatda tizim samaradorligini qanday ta'minlashini ko'rsatadi.



1-rasm. Sezuvchanlikni kvantifikatsiyalash mexanizmi

Bu yondashuv har bir lingvistik o'zgaruvchining holatiga qarab tegishlilik funksiyalarining sezuvchanligini yaxshilashga yordam beradi, shu orqali tizimning umumiy ishlashini optimal darajaga keltiradi. Tegishlilik funksiyalarining sezuvchanligi tizimdagi noaniqlikni boshqarishda asosiy rol o'ynaydi. Shunday qilib, sezuvchanlikni baholashning optimallashtirilgan yondashuvi noravshan tizimlaridagi qaror qabul qilish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Natijada tizimning umumiy sezuvchanligi normallashtirilgan indeks orqali baholanadi.

Eksperimental natijalar

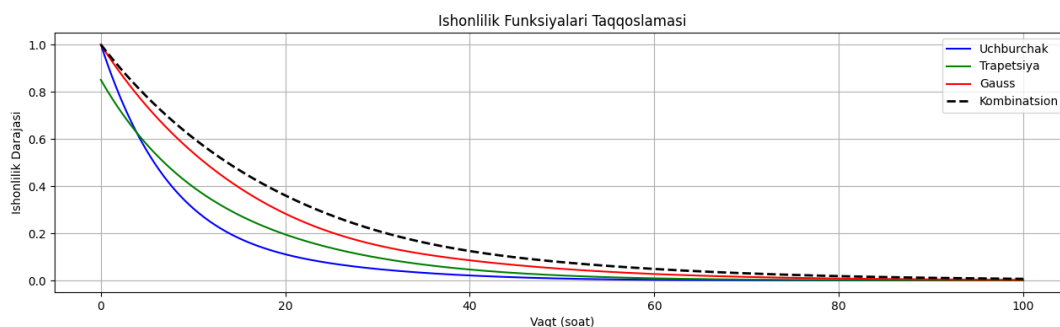
O'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, past yuk holatida uchburchak funksiya maksimal sezuvchanlikni ta'minlab, tizimning tezkor javob berish qobiliyatini oshiradi. O'rtacha yuk holatida trapetsiya funksiyasi barqarorlikni ta'minlab, sezuvchanlikni silliq boshqaradi. Yuqori yuk holatida esa Gauss funksiyasi past RMS sezuvchanlik orqali yuqori prognoz aniqligini ta'minlaydi(1-jadval).

1-jadval

Tegishlilik funksiyalarining S_{max} metrika asosida taqqoslash natijalari

Funksiya turi	S_{max}	Diskret S	Izoh
Uchburchak	0.125	0.118 ± 0.003	Yuqori sezuvchanlik
Gauss	0.084	0.076 ± 0.002	Past sezuvchanlik
Trapetsiya	0.091	0.087 ± 0.004	O'rtacha sezuvchanlik

Turli yondashuvlar taqqoslanganda, faqat bitta turdagi funksiyalardan foydalanilgan holatlarga nisbatan kombinatsion yondashuv qaror qabul qilish aniqligi, barqarorlik va umumiy tizim samaradorligi bo'yicha ustunlikka ega ekanligi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. Turli tegishlilik funktsiyalari uchun ishonchlik dinamikasi

Tahlil natijalari ko'rsatdiki, har bir parametrlarning optimalligi tizimning samarali ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Bu yondashuvda, tizimning umumiy sezuvchanligini normallashtirish orqali, har bir holatdagi sezuvchanlikni optimallashtirishga imkon yaratish mumkin. Shu bilan birga, qaror qabul qilish jarayonida, tizimning sezuvchanlik parametrlarini nazorat qilish va maksimal natijalarga erishish uchun kombinatsiyalangan funktsiyalarni tanlash zarur.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko'ra, noravshan mantiq tizimlarida tegishlilik funktsiyalarining sezuvchanligini kombinatsion optimallashtirish so'rovlarni taqsimlash jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Holat semantikasiga mos ravishda uchburchak, trapetsiya va Gauss funktsiyalarini birgalikda qo'llash tizimning sezuvchanligi, barqarorligi va prognoz aniqligini yaxshilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Li, Guoyan & Gao, Tianying & Zhang, Zhigang & Chen, Yadong. (2018). Fuzzy Logic Load-Balancing Strategy Based on Software-Defined Networking. 10.1007/978-3-319-90802-1_42.
2. Raza Shirazi, Syed & Khan, Abdul & Anwar, Aqsa. (2023). Load Balancing of Cloud Computing Service Model Empowered with Fuzzy Logic. Sir Syed Research Journal of Engineering & Technology. 13. 10. 10.33317/ssurj.500.
3. Fuzzy Membership Function Evaluation by Non-Linear Regression. Garcia, M., & Wong, T. (2021). Fuzzy Membership Function Evaluation by Non-Linear Regression. International Journal of Fuzzy Systems, 23(1), 34-45. <https://doi.org/10.1109/IJFS.2021.000567>
4. S.S.Kenjaev, A.E.Rashidov, "Методы и алгоритмы хранения файлов для оптимального управления различными типами данных" "Descendants of Al-Farghani" electronic scientific journal of Fergana branch of TATU named after Muhammad al-Khorazmi. Vol: 1 | Iss: 3 | 2024, DOI: 10.5281/zenodo.13954911
5. A. R. Akhatov, S. S. Kenjaev and M. R. Tojiev, "Improved Round Robin Algorithm Based on Fuzzy Logic and Genetic Algorithm for Server Load Balancing," 2025 International Russian Automation Conference, Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 296-301, doi: 10.1109/RusAutoCon65989.2025.11177403

MASHINAVIY O‘QITISH ALGORITMLARI ASOSIDA MAKTAB BITIRUVCHILARINING YO‘NALISHLARINI ANIQLASH

**Alfraganus universiteti, raqamli texnologiyalar fakulteti dekani,
Mallayev Oybek Osmanqulovich Sun'iy intellekt kafedrası
Texnika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Aliyev Jaloliddin Qo‘qon o‘g‘li “Kompyuter tizimlari” kafedrası assisenti,**

**Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universiteti ilm va malakalarni
baholash bo‘limi bosh mutaxassisi Gazatov Jamoliddin Abduvoidovich**

Annotatsiya: Joriy yil mutaxassislar mahalliy ta’lim tizimining kompleks tahlilini o‘tkazish natijasida oliy ta’lim tizimida quyidagi kamchiliklar qayd etilgan:

Oliy ta’lim jarayonida nazariya va amaliyot yaxlitligi ta’minlanmaganligi. Talabalarning malakaviy amaliyotlarini ishlab chiqarish korxonalarida o‘tkazish samarali tashkil etilmagani oqibatida bitiruvchilarning aksariyat qismi tayyor mutaxassis bo‘lib chiqish o‘rniga, ishga joylashgandan keyin qaytadan o‘z kasbini, mutaxassisligini o‘rganayotganligi, ta’lim sifatini nazorat qilish mexanizmi zamonaviy talablarga javob bermasligi, ta’lim muassasalarida malakali pedagog va boshqaruv kadrlarining yetishmasligi, xorijiy ta’lim muassasalari bilan samarali hamkorlik yetarlicha yo‘lga qo‘yilmaganligi, iqtisodiyot sohalarining istiqbolda kadrlar tayyorlashga buyurtmalarini shakllantirish, bitiruvchilarga qo‘yiladigan malakaviy talablarni ishlab chiqish, tarmoqqa zarur bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlash sifatini ta’minlash jarayonidagi ishtiroki talabga javob bermaydi, oliy ta’lim – ilm-fan – ishlab chiqarish o‘rtasida uzilishlar mavjud lekin integratsiya ta’minlanmaganligi va shu kabi kamchilar aniqlangan. Bu kabi kamchiliklarni bartaraf etish mexanizmlarini ishlab chiqish bo‘yicha bir qancha ishlar jadallik bilan olib borilmoqda. Lekin masalaning ikkinchi tarafi ham bor.

Kalit so‘zlar: mashinali o‘qitish, kasb tanlash, sun’iy intellekt, klassifikatsiya algoritmlari, tahlil, innovatsion texnologiyalar.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация: В этом году в результате комплексного анализа местной системы образования экспертами в системе высшего образования были отмечены следующие недостатки:

Отсутствие целостности теории и практики в процессе высшего образования. В связи с тем, что подготовка студентов на производственных предприятиях не организована эффективно, большая часть выпускников вместо того, чтобы стать готовыми специалистами, после устройства на работу вновь

изучает свою профессию и специальность, механизм контроля качества образования не отвечает современным требованиям, нехватка квалифицированных педагогических и управленческих кадров в образовательных учреждениях, отсутствие эффективного сотрудничества с зарубежными учебными заведениями, формирования заказов на подготовку кадров в будущем отраслей экономики, разработки квалификационных требований к выпускникам, участия в процессе обеспечения качества подготовки специалистов, необходимых в промышленность не соответствует требованиям, существуют разрывы между высшим образованием - наукой - производством, но не обеспечивается интеграция, выявлены аналогичные недостатки. Оперативными темпами проводится ряд работ по разработке механизмов устранения подобных недостатков. Но есть и другая сторона дела.

Ключевые слова: машинное обучение, выбор профессии, искусственный интеллект, алгоритмы классификации, анализ, инновационные технологии.

DETERMINING THE DIRECTIONS OF SCHOOL GRADUATES BASED ON MACHINE LEARNING ALGORITHMS

Abstract: This year, as a result of a comprehensive analysis of the local education system by experts, the following shortcomings were noted in the higher education system:

Lack of integrity of theory and practice in the process of higher education. Due to the fact that the training of students in production enterprises is not effectively organized, most of the graduates, instead of becoming ready specialists, study their profession and specialty again after getting a job, the quality control mechanism of education does not meet modern requirements, the lack of qualified pedagogues and management personnel in educational institutions, the lack of effective cooperation with foreign educational institutions, the formation of orders for personnel training in the future of economic sectors, development of qualification requirements for graduates, participation in the process of ensuring the quality of training of specialists needed in the industry does not meet the requirements, there are gaps between higher education - science - production, but integration is not provided, and similar shortcomings have been identified. A number of works on the development of mechanisms to eliminate such shortcomings are being carried out rapidly. But there is another side of the matter.

Keywords: machine learning, career choice, artificial intelligence, classification algorithms, analysis, innovative technologies.

Kirish: maqolada maktab bitiruvchilarining yoʻnalishlarini aniqlash jarayonida mashinali oʻqitish algoritmlaridan foydalanish texnologiyalari va ularning taʼlim jarayonidagi oʻrni tahlil qilinadi. Taʼlim olish uchun kelayotgan talabalarning aksariyat foizi tanlagan yoʻnalishida adashganini, yoki boʻlmasam ixtidori va qiziqishi yoʻqligi takidlayotgani ayni haqiqat. Bunday vaziyatda taʼlim berishning eng zamonaviy usullarini qoʻllagan holda darslarni tashkil qilsangiz ham mukammal

amaliyot o'tash mexanizmlarini ishlab chiqsangiz ham bitirib chiqayotgan kadrlarning sifati ko'tarilmaydi va ko'tarilmayotganini ko'rish mumkin. Bu masalning tub mohiyatidan kelib chiqib, maqolada oliy ta'lim muassasalariga o'qishga keladigan ilk, ixtidorli va shu yo'nalishga qiziqishi yuqori talabalarni va ularni sonini mashinali o'qitish algoritmlari yordamida avvaldan aniqlash algoritmi, sun'iy intellekt moduli va dasturiy vositasi taklif qilinadi.

Maqsad. Ushbu maqolaning maqsadi mashinaviy o'qitish (machine learning) usullaridan foydalangan holda maktab o'quvchilarini fanlardan olgan baholari va softskills ko'nikmalari bo'yicha ularning yo'nalishlarini aniqlashdir. Maqolada ko'p o'zgaruvchili chiziqli regressiya yordamida sigmoid funksiya qurish murakkabliklari ko'rib chiqildi hamda o'quvchilarni 10 yil davomida ta'lim yo'nalishi bo'yicha tanlangan fanlardan olingan baholari va ularni turli parametrlari, sabablari hamda o'quvchining imkoniyatlari raqamlashtirildi. Ushu raqamlar yordamida trening ma'lumotlar top'lami tashkil qilindi. Natijada maktab o'quvchilarini 10 yil davomida o'qigan fanlari va ulardan olgan baholarining klassifikatsiyasi ishlab chiqildi. Neyron tarmoq arxitekturalari, modullari, mashinaviy o'qitish algoritmlarida eng ko'p qo'llanilayotgan aktivlashtirish funksiyalari, o'qitish usullari hamda chiziqli va logistik regressiya qurish usullari, kamchiliklari va imkoniyatlari tahlil qilingan. Ko'p o'zgaruvchili chiziqli regressiya uchun gradiyent tusish funksiyasini vektorlangan hisoblash orqali qulaylashtirish yo'llari o'rganib chiqildi. Chiziqli regressiyaning bu turida juda ko'p o'zgaruvchilar qatnashganligi uchun vektor hisob-kitoblar ancha qulayli isbotlangan. Vektor hisoblashlar yordamida gradiyent tushish jarayonlarini parallel hisoblash yo'llari ham ko'rib o'tilgan. Hususan, trening ma'lumotlar jadvalining ustunlarini qo'shish, koeffitsiyentlarni transpozitsiyalash - AT, chiziqli funksiyaning vektorlangan ko'rinishlari, gradiyent tushish uchun giperparametrlar (o'rganish darajasi - , qadamlar soni) aniqlab olindi. – maktab bitiruvchilarining yo'nalishlarini aniqlash jarayonida mashinali o'qitish algoritmlari yordamida shaxsiy yondashuvni joriy etish va innovatsion texnologiyalardan foydalanish samaradorligini oshirishdir.

Materiallar va metodlar: tadqiqotda mashinali o'qitish algoritmlari va sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayoniga tatbiq etilishi bo'yicha ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi.

Muhokama va natijalar: natijalar shuni ko'rsatdiki, mashinali o'qitish algoritmlaridan foydalanish o'quvchilar bilim darajasini oshirishga va ularga eng mos kasb yo'nalishini tavsiya qilishga yordam beradi.

Xulosa: tadqiqot natijalari maktab bitiruvchilarining yo'nalishlarini aniqlash jarayonida mashinali o'qitish texnologiyalarining qo'llanilishi ta'lim jarayonini yanada samarali va shaxsiylashtirilgan qilishini tasdiqladi.

Maktab bitiruvchilarining yo'nalishlarini aniqlash jarayoni o'zining murakkabligi bilan ajralib turadi. Bu jarayon nafaqat o'quvchining shaxsiy qobiliyatlari, bilim darajasi va qiziqishlariga bog'liq, balki jamiyatda mavjud ish bozorining ehtiyojlariga ham bevosita ta'sir qiladi. An'anaviy yondashuvlar, ya'ni testlar, pedagoglarning maslahatlari yoki o'quvchi ota-onasining tavsiyalari har doim ham samarali bo'lmaydi. Bugungi kunda ta'lim tizimida texnologiyalar va sun'iy

intellektning joriy etilishi orqali kasb tanlash jarayonini yanada aniq va shaxsiylashtirilgan tarzda amalga oshirish mumkin. Bunda mashinali o'qitish algoritmlari, sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahlili o'quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olib, eng mos kasb yo'nalishini aniqlashga yordam beradi.

Hozirgi kunda dunyo bo'ylab raqamli texnologiyalar ta'lim tizimiga yanada jadal sur'atda kiritilmoqda. AQSh, Xitoy, va Yevropa davlatlarida mashinali o'qitish texnologiyalari maktab bitiruvchilarining ta'lim yo'nalishlarini va kelajakdagi kasb tanlovlarini aniqlashda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Bu tizimlar o'quvchilarning bilim darajasi, shaxsiy qiziqishlari va psixologik holatini tahlil qilishga asoslanadi. O'zbekiston ta'lim tizimida ham shu kabi tizimlarni joriy etish va optimallashtirish muhim ahamiyatga ega. O'zbekistonning hozirgi ta'lim tizimida sun'iy intellektning integratsiyasi yangi imkoniyatlar tashkil etib, o'quvchilarning aniq va xohishlariga mos keladigan kasblarni tanlashga yordam beradi.

Maktab bitiruvchilarining yo'nalishlarini aniqlash jarayoni modelini optimallashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar quyidagilarga asoslangan bo'lib, Mashinali o'qitish va sun'iy intellekt asosida kasb tanlash tizimlarini tashkil etish T. Mitchell, O'quvchilarning bilim darajasi, qiziqishlari va psixologik xususiyatlarini hisobga olish orqali yo'nalish tanlash A. Turing, Klassifikatsiya va bashorat modellarining ta'limda qo'llanilishi J. Goodfellow hamda o'zbek olimlaridan "Sun'iy intellekt va mashinali o'qitish texnologiyalari" Abduqodirov A., Asqarov A. "Mashinali o'qitish va ma'lumotlar tahlili" Qurbonov I.

"Mashinali o'qitishning pedagogik ta'limdagi o'rni"

Shodmonov F. "Data Science va Mashinali o'qitish: Ta'lim tizimida yangi imkoniyatlar" Abdullayev N va boshqalarning tadqiqotlarida tadqiq etilgan.

Ushbu tadqiqotlar kasb tanlashda ma'lumotlar tahlili, klassifikatsiya algoritmlari va sun'iy neyron tarmoqlar muhim o'rin tutishini ko'rsatmoqda.

Ma'lumotlarni tahlil qilish va yig'ish. Bitiruvchilarning kelajak kasb yo'nalishini aniqlash uchun turli xil ma'lumotlar to'planadi va tahlil qilinadi. Ushbu ma'lumotlar bitiruvchilarning qobiliyatlari, bilim darajasi, shaxsiyati va qiziqishlarini o'rganish orqali ularning mos kasb yo'nalishini belgilashga yordam beradi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish va yig'ishda qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

Fanlar bo'yicha baholar – o'quvchining maktab yoki kollej davomida olgan baholari. Ushbu baholar uning qaysi fanlarga moyilligi borligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, matematika va fizika fanlaridan yuqori baholar olgan o'quvchilar texnik sohalarga qiziqishi mumkin.

Test natijalari - o'quvchining asosiy fanlardan (matematika, mantiq, til) olgan natijalari uning bilim darajasini va qaysi sohalarida kuchli ekanligini aniqlashga yordam beradi. Masalan, mantiqiy test natijalari yuqori bo'lgan o'quvchilar dasturlash va muhandislik sohalariga mos bo'lishi mumkin.

Qiziqishlari va to'garaklardagi faoliyati - o'quvchilarning qaysi fan va mashg'ulotlarga ko'proq qiziqishi va ularda faol ishtirok etishi kasb tanlash jarayonida muhim rol o'ynaydi. Masalan, robototexnika to'garagida qatnashgan

o'quvchilar texnik sohalarga, san'at va dizayn to'garaklarida faol bo'lganlar esa ijodiy sohalarga moyil bo'lishi mumkin.

Shaxsiyati va psixologik test natijalari - shaxsiyat tahlili bitiruvchilarning qaysi muhitda yaxshi ishlashini aniqlashga yordam beradi. Masalan, ekstravert o'quvchilar jamoaviy ishlarni talab qiluvchi kasblarga, introvert o'quvchilar esa mustaqil ishlashni talab qiluvchi kasblarga mos kelishi mumkin.

Ushbu ko'rinishdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda Python dasturlash tilining Pandas va NumPy kutubxonalarining yordami asosiy vositachi bo'lib xizmat qiladi. Pandas ma'lumotlarni jadval shaklida saqlash va ularni saralash, filtr qilish, guruhlash kabi operatsiyalarni bajarish imkonini beradi. NumPy esa sonli hisob-kitoblar va statistik tahlil qilish uchun ishlatiladi. Bu kutubxonalar yordamida ma'lumotlar to'planib, ularning statistik xususiyatlari o'rganiladi, ya'ni o'rtacha qiymatlar, medianalar, dispersiyalar va boshqa muhim ko'rsatkichlar aniqlanadi.

Mashinali o'qitish algoritmlarini tanlash. Bitiruvchilarning kelajak kasb yo'nalishini aniqlash uchun mashinali o'qitish algoritmlari qo'llaniladi. Ushbu algoritmlar ma'lumotlarni tahlil qilish orqali har bir o'quvchiga eng mos yo'nalishni tavsiya qilishga yordam beradi.

Maktab bitiruvchilarining kelajak kasb yo'nalishini aniqlashning bir necha turlari mavjud bo'lib, tanlangan asosiy algoritmlar quyidagilardan iborat:

Besit qaror daraxti (Decision Tree) – ushbu algoritm o'quvchining fanlar bo'yicha baholarini inobatga olib, kasb yo'nalishini aniqlash uchun qo'llaniladi. Qaror daraxti turli fanlardan olingan baholar va boshqa xususiyatlar asosida qadam-baqadam tahlil qilib, eng mos yo'nalishni aniqlaydi. Masalan, agar o'quvchi matematika va fizika fanlaridan yuqori baholarga ega bo'lsa, u muhandislik sohaslariga tavsiya etilishi mumkin.

Texnika yo'nalishi uchun muhim fanlar va ularni rivojlantirish parametrlari.

Texnika yo'nalishida o'qishga kirmoqchi bo'lgan o'quvchi asosan quyidagi fanlardan yaxshi baholarga o'qishi kerak:

- matematika;
- fizika;

Ikkila fandan bitta o'quvchini 10 yil davomida olgan baholar jadvali shakllantirildi

Baholarning yillar kesimida o'zgarish parametrlari (variantlar) aniqlanib, katta hajimli jadvallar shakllantirildi. Bu qisqa ma'noda shuni anglatadiki, mashinali o'qitish algoritmlarida kiruvchi va trening ma'lumotlarini tashkil qiladi. Bunday ko'p parametrlil trening ma'lumotlarini qancha ko'p ko'paytirish modulning aniq ishlashiga va xatoliklarni kamayishiga olib keladi. Misol tariqasida matematika fanidan qo'yilgan baholar jadvali shakllantirildi hamda unga "faollik" va "yutuqlar" parametrlari qo'shildi. Chunki bu parametrlar yo'nalish uchun muhim parameter qiymatlarini beradi

K yaqin qo'shni usuli (K-Nearest Neighbors, KNN) - ushbu algoritm oldingi bitiruvchilarning qaysi kasb yo'nalishini tanlaganini hisobga oladi. Agar yangi o'quvchining xususiyatlari avvalgi bitiruvchilarning ma'lumotlariga o'xshash bo'lsa,

u o'sha bitiruvchilarga o'xshash kasb tanlash ehtimoli yuqori bo'ladi. Masalan, agar o'quvchi matematika va informatika fanlariga qiziqsa va ilgari shunday xususiyatga ega bo'lgan bitiruvchilar dasturchilikni tanlagan bo'lsa, algoritm ushbu o'quvchiga ham dasturlashni tavsiya qiladi.

Sun'iy neyron tarmoqlari (Artificial Neural Networks, ANN) – bu usul kengaytirilgan model bo'lib, o'quvchining nafaqat baholari, balki psixologik test natijalari va qiziqishlarini ham hisobga oladi. Neyron tarmoqlar murakkab naqshlarni aniqlashga yordam beradi va kasb tanlash bo'yicha aniqroq tavsiyalar berishi mumkin. Masalan, agar o'quvchi ijodiy fikrlashga ega bo'lsa va dizaynga qiziqsa, algoritm uni grafik dizayn yoki arxitektura yo'nalishlariga mos kelishini ko'rsatishi mumkin.

Ushbu algoritmlar Python dasturlash tili uchun ishlab chiqilgan ochiq kodli mashinaviy o'rganish kutubxonasi va turli xil klassifikatsiya, regressiya, klasterlash va boshqa mashinaviy o'rganish (Machine Learning) usullarini amalga oshirish uchun mo'ljallangan scikit-learn kutubxonasi yordamida sinovdan o'tkaziladi. Scikit-learn mashinali o'qitish modellarini tashkil etish, ularni o'qitish va tahlil qilish uchun ishlatiladigan eng mashhur kutubxonalardan biridir.

Python dasturlash tilining Scikit-learn kutubxonasi quyidagi jarayonlarini amalga oshirishda asosiy yordamchi bo'lb xizmat qiladi:

- Ma'lumotlarni tayyorlash va tozalash (ma'lumotlarni normalizatsiya qilish, muhim xususiyatlarni ajratib olish)
- Modelni tashkil etish va uni mashq qildirish (train-test bo'lish, kross-valifikatsiya)
- Modelning aniqligini baholash va natijalarni tahlil qilish (aniqlik, noaniqlik, F1-o'lchov)

Mashinali o'qitish algoritmlarining natijalari bir-biri bilan solishtiriladi va eng samarali model tanlanadi. Natijalarga qarab, model doimiy ravishda takomillashtirilishi va yangi ma'lumotlar bilan yangilanib borishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda hozirgi rivojlanayotgan davrda, maktab bitiruvchilarining kasb tanlash jarayonini optimallashtirishda mashinali o'qitish (Machine Learning) texnologiyalaridan foydalangan holda amalga oshirish an'anaviy yondashuvlarga nisbatan samaraliroq va aniqroq natijalar beradi. Tizim o'quvchilarning fanlar bo'yicha baholari, test natijalari, qiziqishlari va psixologik holatini chuqur tahlil qilib, ularga eng mos keladigan kasbiy yo'nalishlarni tavsiya etish imkoniyatini tashkil etadi. Buning natijasida bir qancha yutuqlarga erishish imkoni mavjud bo'lishi mumkin:

Aniqlikning oshishi – O'quvchilarning individual xususiyatlarini tahlil qilish orqali kasb tanlash bo'yicha asosli tavsiyalar taqdim etiladi.

Subyektiv qarorlarning kamayishi – Mashinali o'qitish modellarining ishlashi inson omiliga bog'liq bo'lmagan holda obyektiv natijalarni ta'minlaydi.

Moslashuvchanlik – Tizim o'quvchilarning qiziqishlari va bilim darajasiga asoslangan holda moslashuvchan tavsiyalar beradi.

Shuni inobatga olish mumkinki, mashinali o'qitish texnologiyalaridan foydalanish orqali kasb tanlash jarayonining aniq va samarali bo'lishi ta'minlanadi.

Ushbu yondashuv o'quvchilarning kelajakdagi kasbiy yo'nalishini to'g'ri tanlashiga yordam berib, ularning muvaffaqiyatli faoliyat yuritishiga asos tashkil etadi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. Mashinali o'qitish va sun'iy intellekt asosida kasb tanlash tizimlarini tashkil etish(T. Mitchell, 1997).
2. Abduqodirov A., Asqarov A. (2022). Sun'iy intellekt va ta'lim texnologiyalari. Toshkent.
3. Alimov, M. M. (2022). KOMPYUTER FANI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI BILAN INTEGRATSIYA OAV TA'LIMNI TASHKILOT. 21-asr olimi , (5-2(86)), 43-48.
4. Nuraliyeva , F. A. qizi, & Karimova , M. X. qizi. (2024). SUN'IY INTELLEKTNING KOMPYUTER GRAFIKASIGA BOG'LANISH BOSQICHLARI. Educational Research in Universal Sciences, 3(1), 65–68.
5. KARIMOVA, M., & NURALIYEVA, F. (2024). KOMPYUTERNING DASTURIY TA'MINOTI. DASTURIY TA'MINOTNING TURKUMLANISHI. News of the NUUz, 1(1.7), 1.
6. Feruza NURALIYEVA, R. M. (2024). INFORMATION SOCIETY IN THE MODERN WORLD . News of the NUUz, 1(1.6), 102-104.
7. Nuraliyeva , F. A. qizi, & Karimova , M. X. qizi. (2024). YUQORI CHASTOTALI SOHADAGI DISPERSIYALI MUHITDA TO'LQINLAR HARAKATI. Educational Research in Universal Sciences, 3(3 SPECIAL), 241 245.
8. B.S. Abdumominov, R.Sh. Mamatmurotov, & M.X. Karimova (2024)TA'LIMDA KENGAYTIRILGAN BORLIQ(AR) TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH. Inter education & global study, (4 (1)), 30-36.
9. Turaev R.N. The importance of the formation of web programming competencies in schoolchildren.// European Journal of Research and Reflection in Education Sciences – Great Britain, 2022. – vol. 10 № 1. – P.11-19.
10. Turaev R.N. Improving the use of e-learning environment in teaching web programming.// European Journal of Research and Reflection in Education Sciences – Great Britain, 2022. – vol. 10 № 1. – P.11-19.
11. Zaynidinov H., Nurmurodov J., Qobilov S. Application of Machine Learning Methods for Signal Processing in Piecewise-Polynomial Bases // Proceedings - 9th IEEE International Conference on Information Technology and Nanotechnology, ITNT 2023, 2023
12. Zaynidinov H., Singh M., Tiwary U.S., Singh D. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 2023, 13741 LNCS, страницы v–vi
13. Zaynidinov H., Mallayev O. Parallel Algorithm for Calculating the Learning Processes of an Artificial Neural Network // AIP Conference Proceedingsthis link is disabled, 2022, 2647, 050006 <https://doi.org/10.1063/5.0104178>

14. Mallayev O.U. Parallellik paradigmasi asosida tibbiy tasvirlarga raqamli ishlov berishning parallel algoritmi// Innovation in technology and science education conference. Volume 2 Issue 11. ISSN 2181-371X

15. Zaynidinov H., Mallayev O., Kuchkarov M. Parallel algorithm for modeling temperature fields using the splines method // 2021 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference, IEMTRONICS 2021 - Proceedings, 2021, 9422645

KARDIO SIGNALLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISHNING MATEMATIK MODELLARI TAHLILI

**TATU, “Sun’iy intellekt” kafedrası tayanch doktoranti
Mamirov Xudoyberdi Xomidjonovich**

Annotatsiya: Yurak-qon tomir kasalliklari dunyo bo‘yicha o‘limning asosiy sabablaridan biri bo‘lib, kardio signallarni aniq tahlil qilishni talab etadi. Elektrokardiogramma (EKG) signallari nostatsionar bo‘lib, bazal siljish, elektr tarmog‘i shovqini va mushak artefaktlari bilan buziladi. Ushbu tezisda kardio signallarni qayta ishlash uchun veyvlet o‘zgartirishga asoslangan matematik modellar o‘rganildi. Haar, Daubechies, Coiflet, Symlet va Biorthogonal veyvletlarning shovqindan tozalash hamda vaqt–chastota tahlilidagi samaradorligi tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: Elektrokardiogramma (EKG), raqamli signalni qayta ishlash, veyvlet o‘zgartirish, Haar, Daubeshi, Coiflet, Symlet, Biorthogonal veyvlet, shovqindan tozalash, SNR.

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ КАРДИОСИГНАЛОВ

Аннотация: Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из основных причин смертности во всём мире, что требует точного анализа кардиосигналов. Электрокардиографические (ЭКГ) сигналы являются нестационарными и часто искажаются базовой линией, сетевыми помехами и мышечными артефактами. В данной работе исследованы математические модели цифровой обработки кардиосигналов, основанные на вейвлет-преобразовании. Проанализирована эффективность вейвлетов Haar, Daubechies, Coiflet, Symlet и Biorthogonal при подавлении шума, выделении признаков и временно-частотном анализе.

Ключевые слова: Электрокардиограмма (ЭКГ), цифровая обработка сигналов, вейвлет-преобразование, Haar, Daubechies, Coiflet, Symlet, Biorthogonal вейвлеты, подавление шума, SNR.

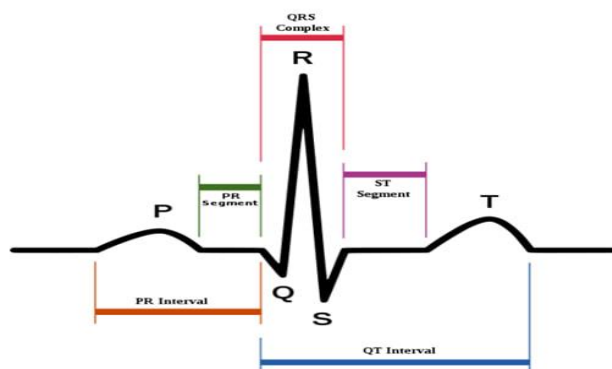
ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODELS FOR DIGITAL PROCESSING OF CARDIAC SIGNALS

Abstract: Cardiovascular diseases remain one of the leading causes of mortality worldwide, requiring accurate analysis of cardiac signals. Electrocardiogram (ECG) signals are non-stationary and are often corrupted by baseline wander, power-line interference, and muscle artifacts. This paper investigates mathematical models for digital processing of cardiac signals based on wavelet transform techniques. The effectiveness of Haar, Daubechies, Coiflet, Symlet, and Biorthogonal wavelets in noise suppression, feature extraction, and time–frequency analysis is analyzed.

Keywords: Electrocardiogram (ECG), digital signal processing, Wavelet Transform, Haar, Daubechies, Coiflet, Symlet, Biorthogonal Wavelets, de-noising, SNR.

Kardio signallarni tahlil qilish yurak-qon tomir kasalliklarini erta aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Elektrokardiogramma (EKG) yurakning elektr faoliyatini aks ettiruvchi keng qo'llaniladigan diagnostik vosita bo'lib, bemor harakati, elektrod xatolari va elektr shovqinlari sababli buzilishi mumkin. So'nggi yillarda EKG signallarini qayta ishlashda veyvlet usullari keng qo'llanilmoqda. Haar veyvleti keskin o'zgarishlarni aniqlashda, Daubechies veyvletlari yuqori vaqt–chastota aniqligida, Coiflet va Symlet veyvletlari signal morfologiyasini saqlashda, Biorthogonal veyvletlar esa chiziqli faza orqali signalni ishonchli tiklashda samarali hisoblanadi.

Yurak kasalliklarini aniqlashda EKG keng qo'llaniladi. EKG yurak mushaklarining elektr faolligini o'lchashdir. Vaqt sohasida EKG signali turli to'lqinlar bilan tasniflanadi, jumladan P, Q, R, S, T va U to'lqinlari, bu esa 1-rasmda ko'rsatilgan.



1.1-rasm. Bir marta yurak urishi siklining turli komponentalarini ko'rsatadigan EKG signali.

P to'lqini bo'lmalar depolyarizatsiyasini ifodalaydi. Q, R va S to'lqinlari birgalikda QRS kompleksini hosil qilib, qorincha depolyarizatsiyasini ko'rsatadi, T to'lqini esa EKGda qorincha mushaklarining bo'shashish bosqichini ifodalaydi. S to'lqini bilan T to'lqinining boshlanishi oralig'i ST segmenti deb ataladi. Ayrim EKGlarda T to'lqinidan so'ng U to'lqini ham kuzatilishi mumkin [1].

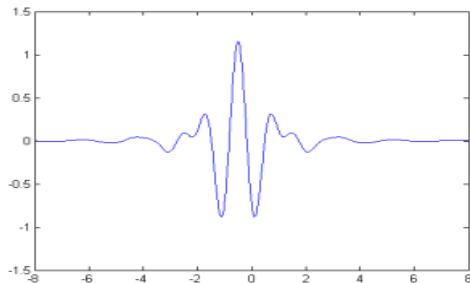
EKG signallarini shovqindan tozalash uchun raqamli filtrlar, moslashuvchan filtrlar, Empirik Mod dekompozitsiyasi (EMD) va veyvlet transformatsiyasi kabi usullar qo'llaniladi. Biroq, EKG signali nostasionar bo'lgani sababli, an'anaviy

filtrlar har doim ham samarali natija bermaydi. Shu bois, nostasionar signallarni qayta ishlashda veyvlet transformatsiyasi eng samarali usullardan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv faza siljishi va vaqt kechikishini kamaytirib, signalni vaqt–chastota sohasida tahlil qilish imkonini beradi.

Samarali shovqinni bartaraf etish usuli shovqin darajasini kamaytirgan holda signalning muhim xususiyatlarini saqlashi lozim. Asosiy maqsad signal-shovqin nisbati (SNR) ni oshirish va o‘rtacha kvadratik xatolik (MSE) ni kamaytirishdan iborat [4].

To‘lqin transformatsiyasi masshtablanuvchi modulyatsiyalangan oynaga asoslangan bo‘lib, u signalni turli rezolyutsiyalarda tahlil qilish imkonini beradi. Shu sababli, u impulsli va qisqa muddatli hodisalarni aniqlash, raqamli signal tahlili, kompyuter ko‘rish tizimlari va tasvir siqish kabi sohalarda keng qo‘llaniladi [5–6].

Veyvlet aslida kichik to‘lqindir va uning energiyasi vaqt bo‘yicha jamlangan bo‘ladi, bu 2-rasmda ko‘rsatilgan.



1.2-rasm Veyvlet funksiyasi

“Ona veyvlet” deb ataladigan asosiy naqshning masshtablangan va o‘zgartirilgan nusxalari veyvletlar deb nomlanadi. Ona veyvlet funksiyasi $\Psi\{s.T(t)\}$ tenglama (1) bilan aniqlanadi, bu yerda T translatsiya parametri, s esa masshtab parametri.

$$\Psi\{s.T(t)\} = \frac{1}{\sqrt{s}} \Psi\left(t - \frac{T}{s}\right)$$

Ona veyvlet $\Psi(t)$ nolga teng funktsiyadir.

$$\int \Psi(t) dt = 0$$

Signalning uzluksiz veyvletli o‘zgarishi $f(t)$ quyidagicha hisoblanadi

$$W(s, T) = \frac{1}{\sqrt{s}} \int f(t) \Psi\left(t - \frac{T}{s}\right) dt$$

Shovqinni yo‘qotgandan so‘ng, asl signal teskari diskret veyvlet o‘zgartirish yordamida qayta tiklanadi, bu quyidagicha aniqlanadi:

$$f(t) = \int \int W(s, t) \Psi_{s, T}(t) dT ds$$

Uzluksiz veyvleto‘zgartirishning diskret shakli **diskret veyvlet o‘zgartirish** deb ataladi va u masshtab omili s ning diskret qadamlari j hamda siljish omili T ning diskret qadamlari k yordamida olinadi. **Diskret ona veyvlet** quyidagicha aniqlanadi:

$$\Psi_{j, k}(t) = \frac{1}{\sqrt{s_j}} \Psi\left(t - \frac{T_j k}{s_j}\right)$$

Shovqinni olib tashlash uchun veyvlet dekompozitsiya natijasida olingan koeffitsientlar **chegaraviy tanlash texnikalari** yordamida qayta ishlanadi. **Mos keladigan chegaralash qoidasi** tanlash muhim ahamiyatga ega bo'lib, har qanday veyvlet funksiyasidan foydalanganda e'tiborga olinishi lozim.

Veyvlet chegaralash – bu signalni shovqindan tozalash imkoniyatlariga mos keladigan signalni baholash usulidir. Standart veyvlet chegaralash qoidalari **qattiq chegaralash (hard thresholding)** va **yumshoq chegaralash (soft thresholding)** funksiyalaridan iborat [7]. Agar tanlangan **chegara qiymati juda katta yoki juda kichik bo'lsa, signal aniq baholanmaydi.**

$$W_{ht} = \begin{cases} W, & W \leq t \\ 0, & W > 0 \end{cases}$$

$$W_{st} = \begin{cases} [sign(w)(|w| - t)], & |W| \geq t \\ 0, & W > 0 \end{cases}$$

Bu yerda W — veyvlet koeffitsiyenti, t esa veyvlet koeffitsiyentlariga qo'llanadigan chegaraviy qiymatni anglatadi. Ushbu tadqiqotda qo'llanilgan chegaraviy qiymat tanlash qoidalari **SURE, gibrid (hybrid), universal** va **minimaksdir.**

SURE (Stein's Unbiased Risk Estimate) chegaralash usuli, yumshoq chegaralash (soft threshold) baholovchisida qo'llaniladi va ma'lum bir chegaraviy qiymat uchun xavfni (risk) baholashda ishlatiladi va shunga mos ravishda qaror qabul qiladi [8].

$$Sure(x, T) = \sum_{m=0}^{n-1} (x_b[m])$$

bilan

$$C(u) = \begin{cases} \mu^2 - \sigma^2, & u \leq T \\ \sigma^2 - T^2, & u > T \end{cases}$$

$$T = \text{agr}_t \min Sure(X, T)$$

Minimax rejalashtirish (scheduling) **fiksirlangan chegaraviy qiymatni** ishlatadi va **ideal hodisalarga nisbatan o'rtacha kvadratik xatolik (MSE) bo'yicha natijalar** beradi. **Ekstremal qiymat baholagichi** berilgan funksiya uchun **maksimal o'rtacha kvadratik xatolikni minimallashtirish** imkoniyatini ta'minlaydi.

$$W_{tm} = \begin{cases} 0.3936 + 0.1829 * (\log n) / (\log 2), & |n| > 32 \\ 0, & |n| \leq 0 \end{cases}$$

Ushbu usulda **chegara qiymati** shovqin signalining veyvlet koeffitsienti bilan asl signalning veyvlet koeffitsienti orasidagi **minimal xatolik** asosida tanlanadi. **Universal chegaralash** minimax chegarasidan **muqobil usul** sifatida qo'llanilishi mumkin. U **minimax chegarasiga nisbatan kattaroq** bo'ladi. **Chegara qiymati** quyidagicha hisoblanadi:

$$T = \text{sqr}(2 * \log(\text{length}(X)))$$

Bu yerda T — chegaraviy qiymat va X — shovqinli signalni anglatadi. Gibrid chegaralash (Hybrid thresholding) — bu SURE va global chegaralash usullarining kombinatsiyasidir. Agar signalning **signal-shovqin nisbati (SNR) juda kichik** bo'lsa, **SURE usuli orqali baholashda shovqin miqdori ko'proq bo'ladi.** Bunday

holatlarda, global chegaralash qoidasiga asosan belgilangan chegaraviy qiymat tanlanadi.

Ushbu tadqiqotda ishlatilgan veyvletlar quyidagilar: Daubechies, Haar, Coiflet, Symmlet, Biorthogonal

Bu yerda Daubechies veyvleti ortogonal veyvletlar oilasiga mansub bo'lib, diskret veyvlet transformatsiyasini aniqlaydi va berilgan qo'llab-quvvatlash uchun maksimal yo'qolgan momentlar bilan tasniflanadi. Ushbu veyvletlar turidan har biriga masshtablash funksiyasi (buni ota veyvleti deb ham atashadi) mos keladi, u esa ortogonal ko'p-o'lchamli tahlilni (multiresolution analysis) hosil qiladi.

$$\phi(x) = \sqrt{2} \sum_{k=0}^{L-1} h_k f(2x - k)$$

Bu yerda, $\phi(x)$ normallashtirilgan

$\int_{-\infty}^{\infty} \phi(x) dx = 0$ va veyvletli $\Psi(x)$ masshtablash funksiyasi bo'yicha aniqlanadi

$$\Psi(x) = \sqrt{2} \sum_{k=0}^{L-1} g_k f(2k - x)$$

Bu yerda $\phi(x)$ — masshtablash funksiyasi, $\Psi(x)$ esa veyvlet funksiyasi deb ataladi. Ushbu veyvletfunksiyasida **masshtab signallari va veyvlet funksiyalar** biroz **uzunroq tayanchga** ega, ya'ni ular signalning faqat **bir oz ko'proq qiymatlarini** ishlatish orqali o'rtacha va farqlarni hosil qiladi. Ushbu kichik o'zgarish esa **yangi o'zgartirishlarning samaradorligini sezilarli darajada yaxshilaydi**.

Haar veyvleti — bu “kvadrat shakldagi” funktsiyalar ketma-ketligi bo'lib, ular veyvletlar oilasini hosil qiladi. Haar veyvletining texnik noqulayligi shundaki, u uzluksiz emas va shuning uchun differensiallanuvchi emas. Biroq, bu xususiyat signal tahlilida, masalan, mashinalardagi asboblarning muvaffaqiyatsizligini kuzatish kabi tez o'zgarishlarga ega signal tahlili uchun foydali bo'lishi mumkin.

Har bir n, k juftligi uchun **Haar funktsiyasi** $\Psi_{n,k}$ haqiqiy sonlar to'plamida R quyidagi formulaga asoslanadi:

$$\Psi_{n,k}(t) = 2^{-\frac{n}{2}} \Psi(2^n t - k) \quad t \in R$$

Haar veyvletining ona veyvleti funksiyasi quyidagi tarzda tasvirlanadi:

$$\Psi(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 1 \\ -1 & 0.5 \leq t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Uning masshtablash funksiyasi $\phi(t)$ quyidagicha tavsiflanadi:

$$\phi(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Coiflet veyvletlarida, ham masshtablash funksiyasi (past o'tkazuvchi filtr) ham veyvlet funksiyasi (yuqori o'tkazuvchi filtr) $1/\sqrt{2}$ omili bilan normallashtirilishi kerak. Uning masshtablash funksiyasi $\phi(t)$ quyidagicha tasvirlanadi:

$$\phi(t) = 2 \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_k \phi(2 - k)$$

Biorthogonal veyvletlar — bu zich qo‘llab-quvvatlanadigan simmetrik veyvletlar oilasidir. Filtr koeffitsiyentlarining simmetriyasi ko‘pincha foydalidir, chunki bu transfer funksiyasining chiziqli fazasini (linear phase) ta‘minlaydi.

Biorthogonal veyvletlar simmetrik bo‘lib, ularning filtr koeffitsiyentlari o‘zaro ko‘rsatkichli yoki aks-simmetrik bo‘lgan ikkita funktsiyani ishlatadi. Bu xususiyat, ayniqsa, signalni qayta ishlashda, masalan, tasvirni siqishda yoki signalni dekodlashda foydalidir.

$$\Psi_{j,k}(x) = 2^{-\frac{j}{2}} \Psi(2^{-j} x^{-k}) \quad j, k \in \mathbb{Z}$$

Symmlet veyvletlar Daubechies veyvletlarining simmetriyasi yaxshilangan va o‘xshash xususiyatlarga ega bo‘lgan modifikatsiyasidir. Ular sym2 dan sym8 gacha bo‘lgan 7 xil funktsiyani o‘z ichiga oladi. EKG signalini oldindan qayta ishlashda optimal natijaga erishish uchun mos veyvlet funktsiyasi, ajratish darajasi va chegaraviy qiymat tanlash qoidalarini to‘g‘ri belgilash muhim ahamiyatga ega. Oldingi tadqiqotlarda esa Daubechies, Coiflet va Symmlet veyvletlari cheklangan ajratish darajalari va chegaralash usullari bilan qo‘llanilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Manu Thomas, Manab Kr Das, Samit Ari, “Automatic ECG arrhythmia classification using dual tree complex wavelet based features,” International Journal of Electronics and Communications (AEÜ). AEUE-51344; No. of Pages 7

[2] Hakimjon N. Zaynidinov; Asror M. Boytemirov; Odash A. Qarshiyev. “Porosity and Permeability Prediction of Oil and Gas Reservoirs Using Artificial Neural Networks and Support Vector Machines” 2024 IEEE 3rd International Conference on Problems of Informatics, Electronics and Radio Engineering (PIERE). Publisher: DOI: 10.1109/PIERE62470.2024.10804993, 15-17 November 2024

[3] Shilpa Hudnurkar, Ankita Wanchoo, “Denoising and Analysis of ECG Signal using Wavelet Transform for Detection of Arrhythmia,” International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November

[4] Y. Ibrohimbek, N. Javohir, I. Sanjarbek, G. Muhammadali, and Q. Sirojiddin, “Calculation of Spectral Coefficients of Signals on the Basis of Haar by the Method of Machine Learning,” in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2023. Doi: 10.1007/978-3-031-27199-1_56.

[5] Sankara Subramanian Arumugam, Gurusamy Gurusamy, Selvakumar Gopalasamy, “Wavelet based detection of ventricular arrhythmias with neural network classifier,” J. Biomedical Science and Engineering 2 (2009) 439-444. Vol.2, No.6, 439-444 (2009)

[6] G. Selvakumar, K. Bhoopathy Bagan, B. Chidambararajan, “Wavelet Decomposition for Detection and Classification of Critical ECG Arrhythmias,”

Proceedings of the 8th WSEAS Int. Conference on Mathematics and Computers in Biology and Chemistry, Vancouver, Canada, June 19-21, 2007.

[7] Seena V, Jerrin.Yomas, "A review on feature extraction and denoising of ecg signal using wavelet transform," 2014 2nd International Conference on Devices, Circuits and Systems.

[8] Ge Dingfei, "Study of ECG Feature Extraction for Automatic Classification Based on Wavelet Transform," The 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2012) July 14-17, 2012. Melbourne, Australia.

DIPOL ANTENNANING YO‘NALGANLIK XUSUSIYATLARINI VIRTUAL TADQIQ ETISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
"Teleradioeshittirish tizimlari" kafedrası dotsenti
Aripova U.X.**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Radio va mobil aloqa fakulteti talabalari
Miradxamov Mirafzal Mirakmal o‘g‘li, Miradhamova Nilufar Mirakmal qizi**

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy simsiz telekommunikatsiya va radioaloqa tizimlarining asosiy elementlaridan bo‘lgan dipol antennaning yo‘nalganlik xususiyatlarini JavaScript dasturlash tili yordamida yaratilgan virtual muhitda tadqiq etish masalalari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, modelning website ilova interfeysi ham ishlab chiqilgan bo‘lib, undan foydalangan holda antennaning E va H tekisliklardagi yo‘nalganlik diagrammalari va tok taqsimotlarini real vaqt rejimida boshqarish, tahlil qilish va parametrlarini dinamik ravishda o‘zgartirish imkonini mavjud bo‘ladi. O‘rganilgan usullar antenna samaradorligini oshirish, yo‘nalganlik xarakteristikalarini optimallashtirish imkonini berishi bilan ahamiyatlidir.

Kalit so‘zlar: dipol antenna, virtual tadqiqot, simulyatsiya, yo‘nalganlik xarakteristikasi, yo‘nalganlik diagrammasi, to‘lqin uzunligi, tok taqsimoti, kuchaytirish koeffitsiyenti.

ВИРТУАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИПОЛЬНОЙ АНТЕННЫ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы исследования направленных свойств дипольной антенны, являющейся одним из основных элементов современных систем беспроводной телекоммуникации и радиосвязи, в виртуальной среде, созданной с помощью программы на языке JavaScript. Также разработан интерфейс мобильного приложения данной модели,

позволяющий в режиме реального времени управлять параметрами антенны, анализировать и динамически изменять диаграммы направленности и распределение тока в плоскостях Е и Н. Рассмотренные методы являются значимыми, поскольку позволяют повысить эффективность антенн и оптимизировать их характеристики направленности.

Ключевые слова: дипольная антенна, виртуальное исследование, симуляция, характеристика направленности, диаграмма направленности, длина волны, распределение тока, коэффициент усиления.

VIRTUAL RESEARCH ON THE DIRECTIONAL CHARACTERISTICS OF A DIPOLE ANTENNA

Abstract. This article examines the study of directional properties of a dipole antenna, which is one of the key components in modern wireless telecommunication and radio communication systems, within a virtual environment created using a JavaScript program. Additionally, a mobile application interface for this model has been developed, enabling real-time control of antenna parameters, analysis, and dynamic modification of radiation patterns and current distribution in the E and H planes. The methods discussed are significant as they allow for improved antenna efficiency and optimization of their directional characteristics.

Keywords: dipole antenna, virtual research, simulation, directional characteristic, radiation pattern, wavelength, current distribution, gain.

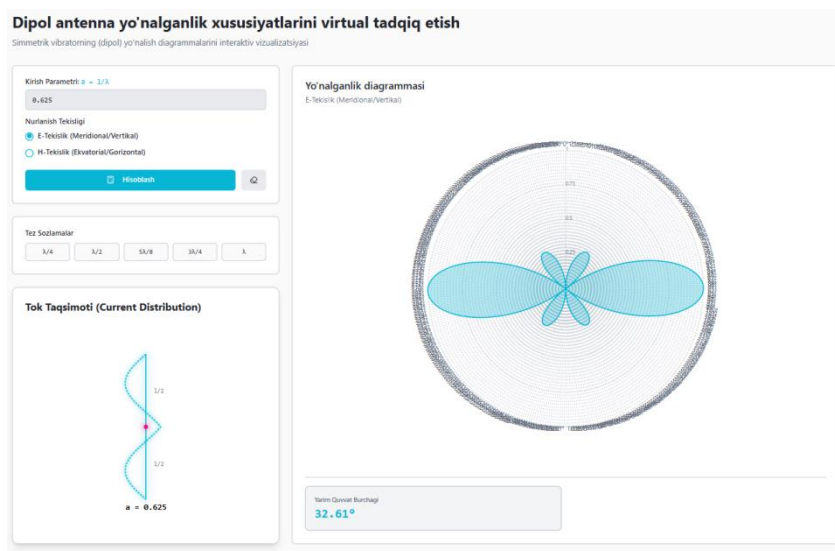
Kirish. Zamonaviy texnologiyalar rivoji bilan telekommunikatsiya tizimlarida antennalarning roli ortib bormoqda. Dipol antenna – eng oddiy va keng qo‘llaniladigan antenna turlaridan biri bo‘lib, uning yo‘nalganlik xususiyatlari signallarni uzatish va qabul qilish samaradorligini belgilaydi. Ushbu maqolada dipol antennaning yo‘nalganlik xususiyatlarini virtual muhitda tadqiq etish masalalari batafsil yoritiladi. Nazariy modellar, matematik hisoblar va virtual simulyatsiya natijalari orqali antennaning parametrlarini tahlil qilish maqsad qilingan. Bu yondashuv real laboratoriya tajribalariga muqobil bo‘lib, vaqt va resurslarni tejaydi, shu bilan birga aniq natijalarga yaqin bo‘lgan natijalarda erishish imkonini beradi.

Virtual modellashtirish va website integratsiyasi. Antennani virtual modellashtirish antennani fizik konstruksiyasiz tahlil qilish, parametrlarini o‘zgartirish va optimal konfiguratsiyani topish imkonini beradi. So‘nggi yillarda JavaScript dasturi orqali antennalarning virtual modellari yaratilishi keng tarqaldi. Bu dastur tezkor hisoblash imkoniyatlariga ega bo‘lib, modelni mobil qurilmalarda ham tahlil qilish uchun integratsiya qilish mumkin.

Website JavaScript dasturlash tili bilan integratsiya qilingan bo‘lib, quyidagi imkoniyatlar mavjud:

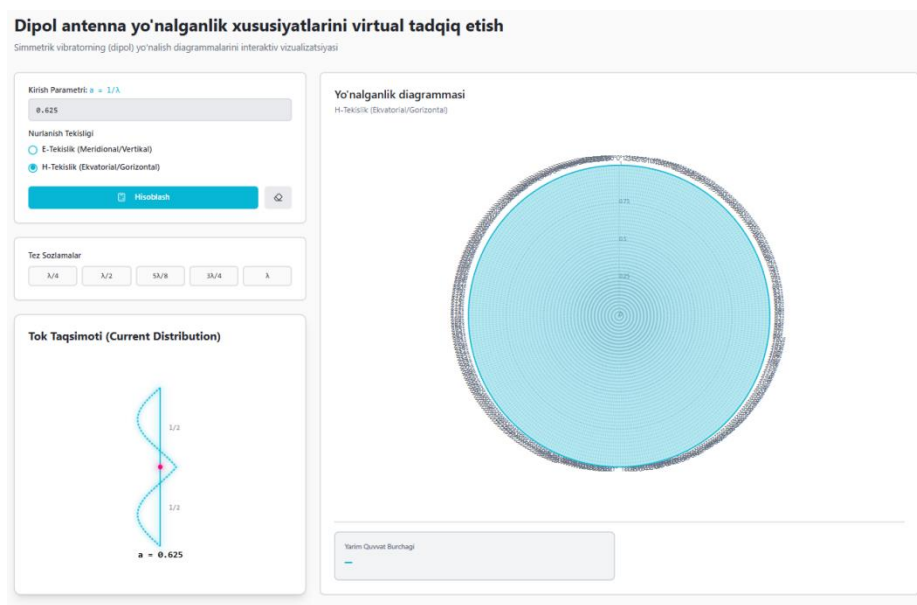
- antenna parametrlarini dinamik o‘zgartirish (uzunlik, diametr, jihozlash);
- E va H tekisliklaridagi diagrammalarni real vaqtda ko‘rish;
- tok taqsimotini grafik ko‘rinishda tahlil qilish;
- antennani optimal yo‘nalishda qutblanishi.

Bu imkoniyatlar antenna tahlili va optimizatsiyasi jarayonini mobil qurilmalar orqali ham amalga oshirish imkonini beradi.



1-rasm. Virtual tadqiq etilgan dipol antennaning E-tekislikdagi yo'nalganlik diagrammasi

Quyidagi 1-rasmda dipol antennaning nisbiy yelka uzunliklarini o'zgartirish orqali E (meridial) tekislikda hosil qilingan yo'nalganlik diagrammasi va tok taqsimoti ko'rsatilgan. Parametrlar: nisbiy yelka uzunligi $a=0.625$, maksimal quvvat burchagi 32.61° . Tok taqsimoti sinusoidal shaklda, dipol markazida maksimal qiymatga ega.



2-rasm. Virtual tadqiq etilgan dipol antennaning H-tekislikdagi yo'nalganlik diagrammasi

2-rasmda dipol antennaning H (ekvatorial) tekislikdagi yo'nalganlik diagrammasi va tok taqsimoti ko'rsatilgan. Diagrammaning aylana shakli antenna bu tekislikda yo'nalganlik xususiyatiga ega emasligidan darak beradi. Haqiqatdan ham

shunday. Tok taqsimoti tahlili orqali esa antenaning rezonans chastotasini aniqlash mumkin.

Natijalar va tahlillar. JavaScript dasturi asosida virtual modellashtirilgan dipol antenna har tomonlama va samarali tahlil qilindi. Modellashtirish jarayonida ishlab chiqilgan website ilova integratsiyasi antenna parametrlarini real vaqt rejimida o'zgartirish, E va H tekisliklardagi yo'nalganlik diagrammalarini kuzatish hamda tok taqsimotini vizual tahlil qilish imkonini berdi. Bu esa antenna xususiyatlarini tezkor va aniq baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tok taqsimotini boshqarish usullari antenaning yo'nalganlik xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Xususan, tok taqsimotini o'zgartirish orqali yo'nalganlik diagrammasining boshqarish, yon bargchalar sathini va sonini kamaytirish hamda kross-qutblanish darajasini pasaytirish imkoniyati mavjudligi ilmiy jihatdan asoslandi. Bu esa dipol antenani turli telekommunikatsiya tizimlariga moslashtirishda muhim ustunlik hisoblanadi.

Xulosa. Virtual modellashtirish usullari an'anaviy laboratoriya tajribalariga nisbatan vaqt va resurslarni tejash imkonini berib, bir vaqtning o'zida yuqori aniqlikda natijalar olishni ta'minlaydi. Shu bois, mazkur tadqiqotda qo'llanilgan virtual yondashuvlar telekommunikatsiya, radiolokatsiya va mobil aloqa tizimlarida antennalarni loyihalash va optimallashtirishda amaliy ahamiyatga ega ekanligi tasdiqlandi.

Kelgusidagi tadqiqotlar natijalarini logoperiodik, antenna panjaralariga (massiv antennalar) tatbiq etish, shuningdek, sun'iy intellekt usullarini qo'llagan holda avtomatik optimallashtirish algoritmlarini ishlab chiqishga yo'naltirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Balanis C.A. Antenna Theory: Analysis and Design, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2016.
2. Volakis J.L., Chen C.-C., Fujimoto K. Small Antennas: Miniaturization Techniques and Applications. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2019.
3. Иванов В.А. Дипольные и вибраторные антенны связи. Москва: Техносфера.
4. Гончаренко, И. В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе ММАНА / И. В. Гончаренко. — Москва : РадиоСофт, 2002.
5. Кисель, Н. Н. Основы компьютерного моделирования антенн и СВЧ-устройств в программе HFSS ANSYS: учебное пособие. Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021.
6. <https://www.antenna-theory.com/antennas/dipole.php>
7. <http://www.qsl.net/mmhamsoft/mmana/>
8. <https://www.wiley.com/en-us/Antenna+Theory>

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARCHITECTURE FOR FACIAL IMAGE VERIFICATION

**Associate Professor, Research Institute for
the Development of Digital Technologies and Artificial Intelligence**

Kakharov Shukrullo

**Researcher, Research Institute for the Development of
Digital Technologies and Artificial Intelligence**

Rakhimov Abdugʻofur Olimjon oglu

Abstract: This paper presents a deep learning approach to detect real and fake facial images using images with artificial noise (Gaussian noise). The proposed method makes the authentication process more reliable by analyzing the shape and pixel-level uncertainties in facial images. The study uses an architecture trained on the basis of the convolutional neural network (CNN) architecture. The results of the study show that the proposed method is effective in terms of high accuracy, recall and F1-score.

Key words: Gaussian noise, facial, sensitivity, recall, optimize, differential, histogram.

АРХИТЕКТУРА СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛИЦ

Аннотация: В этой статье представлен подход глубокого обучения для распознавания реальных и поддельных изображений лиц с использованием изображений с искусственным шумом (гауссовским шумом). Предлагаемый метод повышает надежность процесса аутентификации за счет анализа формы и погрешностей на уровне пикселей в изображениях лиц. В исследовании используется архитектура, обученная на основе архитектуры сверточной нейронной сети (CNN). Результаты исследования показывают, что предложенный метод эффективен с точки зрения высокой точности, запоминания и оценки F1.

Ключевые слова: гауссовский шум, выражение лица, чувствительность, отзыв, оптимизация, дифференциал, гистограмма.

YUZ TASVIRLARINI HAQIQIYLIGINI ANIQLASHDA CNN ARXITEKTURASI

Annotatsiya: Ushbu maqolada sunʼiy shovqinli (Gauss shovqini) tasvirlardan foydalangan holda haqiqiy va soxta yuz tasvirlarini tanib olish uchun chuqur oʻrganish yondashuvi keltirilgan. Tavsiya etilgan usul yuz tasvirlaridagi piksel darajasidagi shakl va xatolarni tahlil qilish orqali autentifikatsiya jarayonining ishonchliligini oshiradi. Tadqiqot konvolyutsion neyron tarmoq arxitekturasini (CNN) asosida oʻqitilgan arxitekturalardan foydalanadi. Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki,

taklif qilingan usul yuqori aniqlik, eslab qolish va F1 baholash nuqtai nazaridan samarali.

Kalit soʻzlar: Gauss shovqini, yuz ifodasi, sezgirlik, javob, optimallashtirish, differentsial, gistogramma.

Introduction As a result of the rapid development in the field of artificial intelligence and digital image processing in recent years, the need for image-based biometric authentication systems has increased significantly. In particular, human face-based identification systems are widely used due to their convenience, contactless operation, and high accuracy. However, the security of these systems can be significantly weakened by false images, faces created through generative models (deepfake), or various manipulations. This problem can be reduced by analyzing the natural statistical properties, texture signals and noise structure in facial expressions. Studies show that real images and artificially created or falsified images will have different noise components at the pixel level. In particular, Gaussian noise variation at different levels manifests as an important diagnostic parameter in assessing image validity. This allows us to distinguish between natural and artificial facial features by artificially adding Gaussian noise to the image. Also, the high classification capability of deep learning (deep learning), specifically convolutional neural networks (CNN) - based models, provides a major advantage in this area. CNNs allow the identification of local and global structures of an image, analysis of other differences, and the formation of high-dimensional feature space. Thanks to this, high accuracy is ensured in the separation of real and falsified images. This article proposes a CNN architecture designed to identify realistic and false images based on facial images with the addition of Gaussian noise. The main advantage of the method is that noise-sensitive properties are automatically extracted and optimized for classification by the model. The effectiveness of the proposed approach has been confirmed by experimental investigations, with high results in accuracy, sensitivity, accuracy coefficient (precision) and F1-score.

Related works

As noted above, many researchers have developed facial recognition methods based on geometric properties. Zangeneh and Moradi (2018) presented an approach based on differential geometric points of the nose, eyebrows and mouth [1]. An SVM classifier is used to recognize facial images. Sharifara et al. (2017) first identifies haar-like texture features and then checks the process using the extended local binary pattern (LBP) and SVM with Adaboost [2]. Muqet and Holambe (2019) proposed a new facial feature separation method using DIWT (Directional Wavelet Transform) and LBP [3]. The quadtree subdivision method is also used to enable adaptive routing choice in local areas. Sharifara et al. (2017) first identifies haar-like texture features and then checks the process using the extended local binary pattern (LBP) and SVM with Adaboost [4]. Muqet and Holambe (2019) proposed a new facial feature separation method using DIWT (Directional Wavelet Transform) and LBP. The quadtree subdivision method is also used to enable adaptive routing choice in local areas [5]. LBP histogram features are extracted from the high-level DIWT sub-bands and a set

of local descriptive features is generated. Geeticks and Indu (2018) have suggested that texture and edge information play a unique role in facial representation by distinguishing, normalizing, and combining Orthogonal Combination of LBP (OC-LBP) and Histogram of Oriented Gradients (HOG) features [6].

The proposed method takes the color face image as input and identifies the face Area (Region of Interest, RoI) using the Hetero-PSO-Adaboost-SVM face recognition technique. The geometric properties are then separated using the ASM model. Also, texture features are derived from the Y (grayscale) sub-model using the autocorrelation method, and Color features from the Cb and Cr color sub-models. identical or similar; otherwise, they are considered different. Figure 1 below shows the general functions of the proposed method.

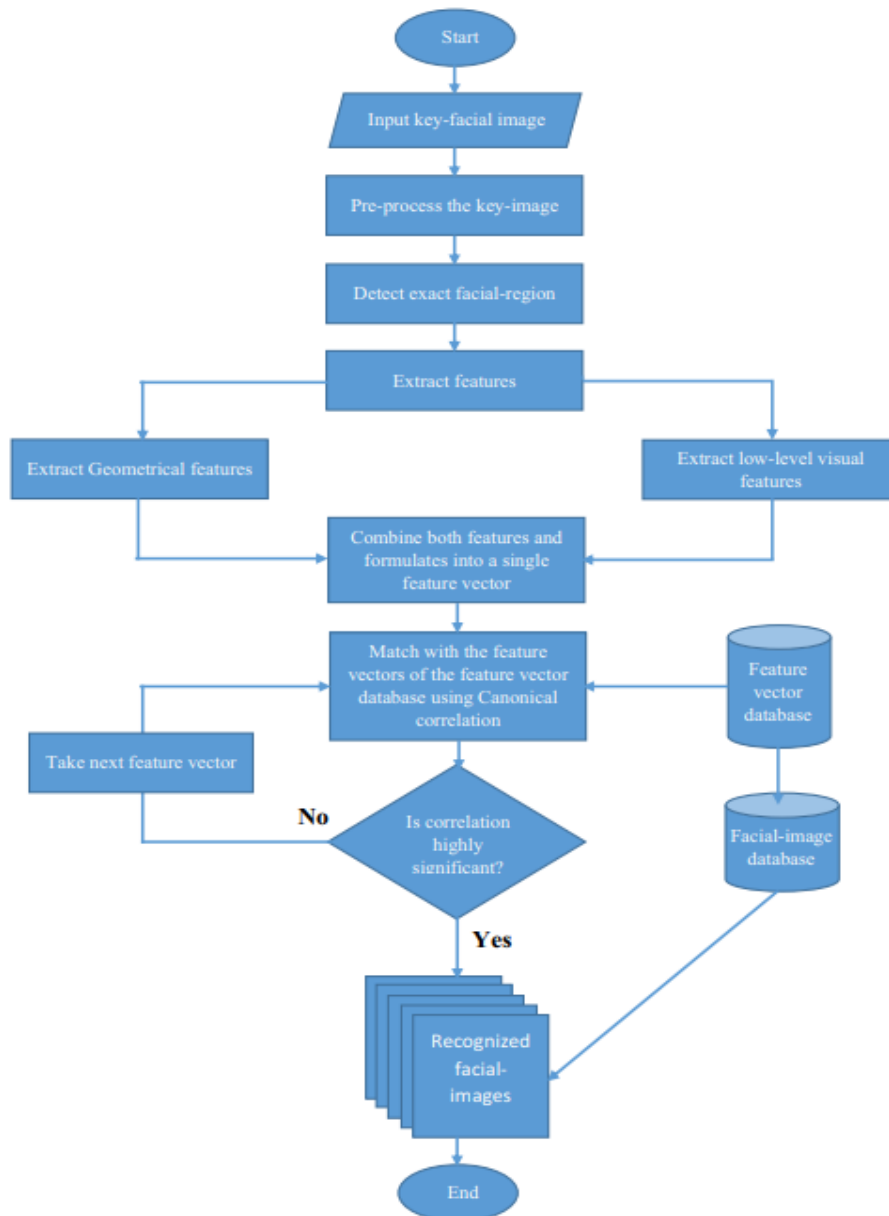


Figure1. Outline of the proppsed method

Separated geometric properties and low-level visual properties are combined into a single property vector. This vector is compared to the feature vector of the target face image, using multivariate Canonical correlation to determine the

similarity. The correlation between introduced and Target feature vectors using Chisquared statistics is checked at various significant levels (α).

Results

Various noises may appear during image acquisition or manipulation for further analysis. Therefore, the proposed method uses the Soft-Support Vector Data Description (Soft-SVDD) technique, which is used to reduce or eliminate the effect of noise (anomaly) in the image. The main goal of SVDD is to detect noisy pixels in the feature space of the image; the feature space is the transformed domain of the image. The important feature of SVDD is that it transforms the real data into the feature space using a kernel function and detects global anomalies for high-dimensional data. The detected noisy pixels are replaced with the median values of the normal (non-anomaly) pixels of the image. The denoising technique is expressed by the following formula, which makes the proposed face recognition method effective even in images severely affected by various noises:

$$\|f_{k,l} - C_{k,l}\|^2 \leq r^2 \quad (1)$$

where $\|.\|$ is the Euclidean norm, $C_{k,l}$ is the average intensity of pixels in the window. To identify noisy pixels, the image is divided into 3×3 windows. The classification of pixels is as follows: if the value of $f_{k,l}$ is within the radius r , it is considered normal; otherwise, it is considered abnormal. Using the determined radius r and the center $C_{k,l}$, pixels are classified as normal or abnormal. If the pixels are normal, they are left for further processing; otherwise, their median values are changed.

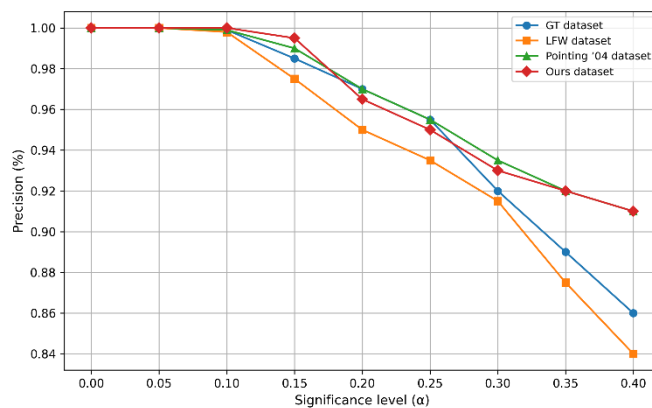


Figure 2. Line graph: database-wise. Significance vs F-measure

Table I.

The value of the results obtained

Dataset	Precision	Recall	F-score
GT	0.9651	0.9785	0.9678
LFW	0.9475	0.9681	0.9515
Pointing '04	0.9684	0.9804	0.9708
Ours DB	0.9673	0.9793	0.9696

References

1. Zangeneh, M., & Moradi, M. (2018). Face recognition based on differential geometric feature points and SVM classifier.
2. Sharifara, S., (2017). Haar-like feature detection with extended LBP and Adaboost-SVM.
3. Muqeet, A., & Holambe, R. (2019). Facial feature extraction using directional wavelet transform and LBP with quadtree partitioning.
4. Geetika, S., & Indu, S. (2018). Orthogonal combination of LBP and HOG features for face recognition.
5. Moeini, M., (2017). Recognising look-alike faces using deep and texture features with sparse and collaborative representation.
6. Wang, M., (2017). Deep CNN models for face recognition.

SUN'IY INTELLEKT VA KOMPYUTER KO'RINISHI ASOSIDA TIBBIY TASVIRLARDAN FOYDALANGAN HOLDA BOSH MIYA KASALLIKLARINI ERTA ANIQLASH MODELLARINING TAHLILI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi dotsenti, Muxiddinov Muhriddin
Nuriddin o'g'li**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi magistranti, Mardonova Munisa
Nurbek qizi**

Annotatsiya: Ushbu maqola sun'iy intellekt texnologiyalarining neyro-onkologiya sohasida qo'llanilishiga oid zamonaviy ilmiy yutuqlarni tahlil qilishga bag'ishlangan. Tadqiqotda markaziy asab tizimining eng keng tarqalgan va agressiv o'smalari hisoblangan gliomalarni aniqlash, tasniflash, prognozlash hamda davolashni rejalashtirish jarayonlarida sun'iy intellekt modellarining samaradorligi yoritiladi. Radiologik tasvirlar, gistopatologik ko'rsatkichlar va genomik ma'lumotlarni integratsiyalash orqali tashxis aniqligini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, tasvirlar asosida molekulyar biomarkerlarni aniqlash orqali invaziv diagnostik usullarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish istiqbollari ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: miyadagi o'smalar, glioma, sun'iy intellekt, tibbiy tasvirlar tahlili, neyrodagnostika, chuqur o'rganish modellari, konvolyutsion neyron tarmoqlar, magnit-rezonans tomografiya, kompyuter ko'rinishi, avtomatlashtirilgan tashxis

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: Данная статья посвящена анализу современных научных достижений в области применения технологий искусственного интеллекта в нейроонкологии. В исследовании рассматривается эффективность моделей искусственного интеллекта при выявлении, классификации, прогнозировании и планировании лечения глиом — наиболее распространённых и агрессивных опухолей центральной нервной системы. Анализируются возможности повышения точности диагностики за счёт интеграции радиологических изображений, гистопатологических показателей и геномных данных. Также научно обосновываются перспективы снижения потребности в инвазивных диагностических методах посредством выявления молекулярных биомаркеров на основе медицинских изображений.

Ключевые слова: опухоли головного мозга, глиома, искусственный интеллект, анализ медицинских изображений, нейродиагностика, модели глубокого обучения, сверточные нейронные сети, магнитно-резонансная томография, компьютерное зрение, автоматизированная диагностика

ANALYSIS OF EARLY BRAIN DISEASE DETECTION MODELS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND COMPUTER VISION USING MEDICAL IMAGES

Abstract: This article is devoted to the analysis of recent scientific advances in the application of artificial intelligence technologies in the field of neuro-oncology. The study highlights the effectiveness of artificial intelligence models in the detection, classification, prognosis, and treatment planning of gliomas, which are among the most common and aggressive tumors of the central nervous system. The possibilities of improving diagnostic accuracy through the integration of radiological images, histopathological indicators, and genomic data are examined. In addition, the prospects for reducing the need for invasive diagnostic procedures by identifying molecular biomarkers directly from medical images are scientifically substantiated.

Keywords: brain tumors, glioma, artificial intelligence, medical image analysis, neurodiagnostic, deep learning models, convolutional neural networks, magnetic resonance imaging, computer vision, automated diagnosis

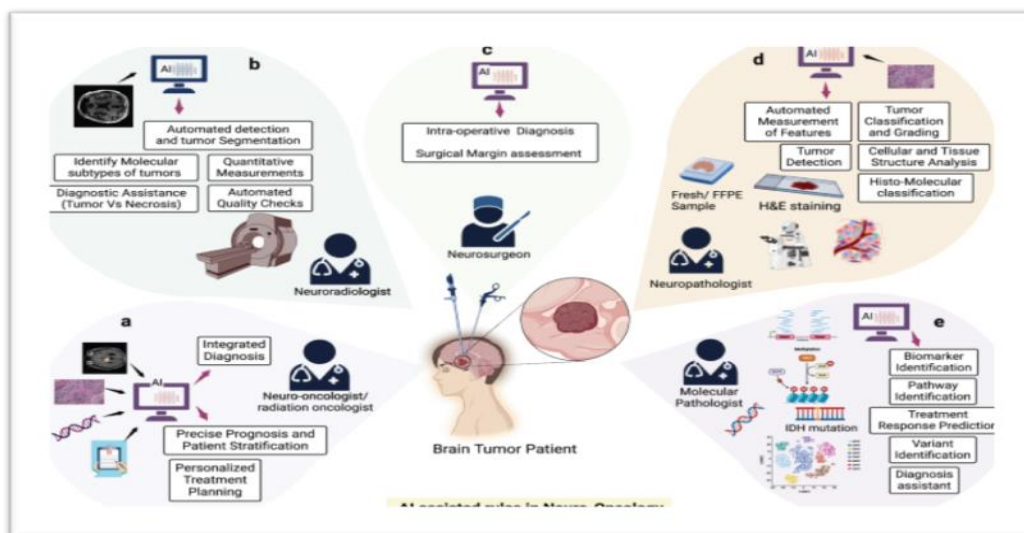
Kirish

Inson miyasida uchraydigan o'smalar, xususan gliomalar, neyro-onkologiyaning eng xavfli va murakkab kasalliklari hisoblanadi. Klinik belgilar kech paydo bo'lgani uchun o'smalarni erta aniqlash qiyin, bu esa davolash samaradorligini pasaytiradi. Shuning uchun tasvirlash usullarini takomillashtirish va ulardan olingan ma'lumotlarni chuqur tahlil qiluvchi texnologiyalarga ehtiyoj ortmoqda. Shu jarayonda suniy intellektning diagnostikadagi qo'llanilishi katta ahamiyat kasb etmoqda. AI yordamida o'smalarning shakli, kattaligi, tarqalishi va o'sish sur'ati aniq baholanadi, tasvirlarda ko'zga ko'rinmaydigan o'zgarishlar ham aniqlanadi. O'smalarni avtomatik segmentatsiya qilish, to'qimalarni farqlash, kasallik darajasini aniqlash va davolashga javobni baholash kabi jarayonlar AI bilan tez va aniq

bajariladi. Suniy intellekt, shuningdek, invaziv bo'lmagan usullar orqali o'smalarning molekulyar xususiyatlarini taxmin qilish, davolashni shaxsga moslashtirish va qayt qilish ehtimolini oldindan aytishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda [1]. Biroq tasvirlar sifati, ma'lumotlar yetishmasligi va etik masalalar kabi cheklovlar mavjud. Shunga qaramay, ilmiy tadqiqotlar suniy intellektning kelajakda neyrodagnostika va davolash jarayonlarining muhim qismiga aylanishini ko'rsatmoqda.

Bosh miya o'smalarini o'rganishning nazariy asoslari

Bosh miya o'smalari tibbiyotning eng murakkab yo'nalishlaridan biri bo'lib, ularning kelib chiqishi, tuzilishi va o'sish xususiyatlari boshqa organ o'smalaridan farq qiladi. Miya to'qimalarining nozikligi va neyronlarning tiklanmasligi sababli hatto kichik o'zgarishlar ham jiddiy belgilarni keltirib chiqarishi mumkin. Miya o'smalari birlamchi va ikkilamchi turlarga bo'linadi. Birlamchi o'smalar miyaning o'zida paydo bo'ladi, ikkilamchilari esa boshqa organlardan metastaz tarzida tarqaladi. Har ikki tur tez o'sishi va hayotiy funksiyalarga bosim qilishi tufayli xavfli hisoblanadi. Ularni aniqlashda tibbiy tasvirlar, ayniqsa magnit-rezonans tasvirlash muhim ahamiyatga ega. Tasvirlar o'smalarning chegarasi, ichki tuzilishi, shish darajasi va qon tomir holati haqida aniq ma'lumot beradi. Davolashni murakkablashtiradigan asosiy omillardan biri qon-miya to'sig'i bo'lib, u dorilarning o'smaga yetib borishini cheklaydi. Shu sababli dori yetkazish usullarini takomillashtirish va o'smalarni erta aniqlash ilmiy izlanishlarning muhim yo'nalishidir. O'smalarning xavflilik darajasi va o'sish sur'ati xalqaro tasniflar asosida baholanadi. Bu tasniflar ularning qayt qilish ehtimoli va davolashga bo'lgan munosabatini aniqlashga yordam beradi [2]. Umuman olganda, bosh miya o'smalarini o'rganishning nazariy asoslari ularning biologik xususiyatlari, tasnifi, organizmga ta'siri va tasvirlash orqali aniqlash jarayonlariga asoslangan ilmiy yondashuvdir.



1-rasm. Sun'iy intellekt asosida takomillashgan ko'p yo'nalishli miya o'smalarini boshqarish tizimi

Ushbu 1-rasmda Sun'iy intellekt texnologiyalari neyro-onkologiya sohasida mutaxassislarning diagnostika va davolash imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi. U neyro-onkolog va nur-onkologlarga kasallikni chuqurroq tahlil qilish, aniq prognozlar ishlab chiqish hamda individual davolash rejalarini shakllantirishda yordam beradi. Neyro-radiologiya amaliyotida miya MRT tasvirlari asosida o'smalarni avtomatik aniqlash, segmentatsiya qilish va molekulyar turlarini bashoratlash imkonini yaratadi [3]. Shuningdek, sun'iy intellekt neyrojarrohlarga operatsiya jarayonida aniqlikni oshirishda, neyro-patolog va molekulyar patologlarga esa gistologik va molekulyar ma'lumotlarni chuqur tahlil qilishda samarali ko'mak beradi.

Tibbiy tasvirlar tahlilida sun'iy intellektning o'rni

Bosh miya o'simalari diagnostikasida tibbiy tasvirlar, xususan MRI, CT va PET kabi ilg'or usullar asosiy ma'lumot manbai sifatida keng qo'llaniladi. An'anaviy tasvir tahlili ekspertning tajribasiga bog'liq bo'lib, subyektiv xatolarga va uzoq vaqt talab qiladigan protseduralarga olib keladi. Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalari tibbiy tasvirlarni avtomatlashtirilgan, tezkor va aniq tahlil qilish imkonini beradi. Sun'iy intellekt algoritmlari chuqur o'rganish modellaridan foydalangan holda tasvirlardan o'simtani aniqlash va segmentatsiya qilish vazifasini bajaradi. O'simtaning hajmi, shakli, joylashuvi va to'qima xususiyatlari AI yordamida aniqlanadi, bu esa radiologlarga bemorning holatini baholash va davolash rejasini ishlab chiqishda katta yordam beradi. Shu bilan birga, AI tizimlari sog'lom va patologik to'qimalarni ajratishda yuqori aniqlik ko'rsatadi, shishning chegaralarini belgilash va invaziv protseduralarni minimallashtirish imkonini yaratadi. AI tasvirlar orqali o'simtaning molekulyar va histologik subtiplarini aniqlashga ham yordam beradi. Multiparametrik MRI tasvirlar asosida o'simtaning malignlik darajasi, IDH mutatsiyasi kabi molekulyar belgilarini taxmin qilish mumkin. Bu yondashuv bemor uchun individual davolash strategiyasini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega [4]. Sun'iy intellektning tibbiy tasvirlar tahlilidagi asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat: diagnostika jarayonini tezlashtirish, o'simtaning chuqur molekulyar va morfologik xususiyatlarini aniqlash, davolash strategiyasini individualizatsiya qilish va invaziv jarayonlarni kamaytirish. Shu tarzda, AI bosh miya onkologiyasida diagnostika, prognoz va davolash rejasini shakllantirish jarayonini sezilarli darajada optimallashtiradi va klinik natijalarni yaxshilashga xizmat qiladi.

Xulosa

Sun'iy intellekt yoki kompyuter tizimlarining miya o'smalarini diagnostika, prognoz va davolashni rejalashtirishdagi roli so'nggi yillarda sezilarli darajada oshdi. Kompyuter tizimlar yordamida radiologik, gistopatologik, molekulyar va klinik ma'lumotlar birlashtirilib, multimodal yondashuv asosida bemorning individual holati chuqur tahlil qilinadi. Bu esa o'smalarning molekulyar va morfologik xususiyatlarini aniqlash, to'qimalarni farqlash, tur va darajasini belgilash, shuningdek kasallikning rivojlanish sur'atini va davolashga javobni prognoz qilish imkonini beradi. Integratsiyalashgan kompyuter tizimlar yordamida individual bemorlar uchun

optimal davolash strategiyalarini belgilash mumkin bo'лади. Bu tizimlar turli markazlarda olingan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali standartlashtirilgan va yuqori aniqlikdagi diagnostik natijalarni taqdim etadi. Shu bilan birga, bemorlar uchun shaxsga moslashtirilgan davolash rejalarini ishlab chiqish imkoniyati ortadi, kasallikni erta aniqlash va davolash samaradorligi oshadi. Shuningdek, kompyuter tizimlarining imkoniyatlari o'smalarining qayt qilish ehtimoli, davolashga javob va prognoz parametrlarini aniq baholashga yordam beradi, bu esa klinik qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi va tibbiy xatoliklarni kamaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B.E., et al. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 42, 60–88.
2. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., et al. (2019). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25, 24–29.
3. Chang, P., Grinband, J., Weinberg, B., et al. (2018). Deep-learning convolutional neural networks accurately classify genetic mutations in gliomas. *American Journal of Neuroradiology*, 39(7), 1201–1207.
4. Kickingereder, P., Burth, S., Wick, A., et al. (2016). Radiomic profiling of glioblastoma: identifying an imaging predictor of patient survival with machine learning. *Radiology*, 280(3), 880–889.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), д.т.н. профессор, Суворов Дмитрий Наумович

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), аспирант, Базарбаев Муротжон Холмамат угли

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий (ТУИТ), старший преподаватель кафедры «Алгоритмизация и математическое моделирование» Матякубов Маркс Яхшимурадович.

Аннотация: Проанализированы результаты испытаний асфальтобетонных смесей по физико-механическим показателям: водонасыщение, предел прочности при сжатии R20, предел прочности при сжатии R50, средняя плотность, водостойкость. Применены статистические методы управления качеством процесса производства: контрольные карты Шухарта, метод главных компонент (МГК) и многомерные карты Хотеллинга, которые позволили выработать рекомендации для улучшения контроля качества выпускаемой продукции.

Ключевые слова: асфальтобетонные смеси, статистические методы управления качеством, карты контроля Шухарта, метод главных компонент, многомерные контрольные карты Хотеллинга, средняя плотность, предел прочности при сжатии.

ASFALTBETON ARALASHMALARINI ISHLAB CHIQARISH JARAYONI SIFATINI STATISTIK USULLAR ASOSIDA BOSHQARISH

Annotatsiya: Asfaltbeton aralashmalarining fizik-mexanik xossalari bo'yicha o'tkazilgan sinov natijalari tahlil qilindi, jumladan suv bilan to'yinganlik, siqilishdagi mustahkamlik chegaralari R20 va R50, o'rtacha zichlik hamda suvga chidamlilik ko'rsatkichlari.

Asfaltbeton aralashmalarini ishlab chiqarish jarayoni sifatini statistik boshqarish usullari qo'llanildi, xususan Shuxart nazorat kartalari, asosiy komponentlar usuli (AKU) va Xotellingning ko'p o'lchovli nazorat kartalari. Ushbu usullar asosida ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini nazorat qilish samaradorligini oshirish hamda texnologik jarayonni takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: asfaltbeton aralashmalari, sifatni boshqarishning statistik usullari, Shuxart nazorat kartalari, asosiy komponentlar usuli, Xotellingning ko'p o'lchovli nazorat kartalari, o'rtacha zichlik, siqilishdagi mustahkamlik chegaralari

STATISTICAL METHODS FOR QUALITY CONTROL OF ASPHALT CONCRETE PRODUCTION PROCESSES

Abstract: Test results of asphaltic concrete mixtures were analyzed for physico-chemical parameters such as water saturation, ultimate compressive strength R20, ultimate compressive strength R50, average density, water resistance. Applied statistical methods of quality management of manufacturing: Shewhart control charts, principal component analysis (PCA) and multivariate Hotelling chart, which allowed to make recommendations to improve the quality of products.

Keywords: asphaltic concrete mixtures, statistical methods for quality control, Shewhart control charts, principal component analysis (PCA), Hotelling's multivariate control charts (Hotelling's T^2 charts), average density, compressive strength limits.

Неотъемлемым условием развития национальной экономики выступает поддержание эффективного функционирования транспортной инфраструктуры. В этой связи одной из актуальных проблем является совершенствование методик оценки качества материалов для дорожных покрытий. В современном дорожном строительстве одно из ведущих мест занимают асфальтобетоны и асфальтобетонные смеси, являющиеся важнейшими материалами для устройства дорожных и аэродромных покрытий, плоских кровель, гидротехнических сооружений. Инструментами изучения процесса производства послужили статистические методы управления качеством

продукции и процессов, в частности, контрольные карты Шухарта, позволяющие проводить мониторинг процессов и оценивать их пригодность, а также методы многомерного анализа – карты Хотеллинга и метод главных компонент. Поскольку методикой анализа предусмотрено проведение многократных измерений с числом параллельных, равным трем, был построен комплексный график, состоящий из карты средних арифметических и размахов ($\bar{X}$ –R карты), графика индивидуальных наблюдений, нормального вероятностного графика, графика пригодности и гистограммы пригодности (рис. 1). Как видно из контрольной $\bar{X}$ - карты по показателю средней плотности асфальтобетона, огромное количество выборок находится за пределами верхней и нижней контрольных границ $\bar{X}$ - карты. Такое расположение точек на карте показывает, что процесс находится в статистически неуправляемом состоянии по среднему значению. Это свидетельствует о наличии особых причин вариаций процесса, которые требуют их дальнейшего изучения, идентификации и проведения корректирующих, предупреждающих действий, как со стороны линейного персонала, так и со стороны руководства предприятия. Следующим этапом работы явился анализ возможности процесса, проводимый с целью демонстрации возможности удовлетворения требованиям нормативных документов по показателям качества продукции.

По графику возможности, представленному на рис.1, видно, что распределение данных слишком близко находятся к нижней границе допуска показателя «средняя плотность» равной 2,5 % об. В такой ситуации небольшие изменения параметров процесса приведут к резкому увеличению количества несоответствующей продукции. Для оценки ожидаемого качества продукции применяют индексы возможности или пригодности. В случае статистически неуправляемого процесса пользуются индексом пригодности P_p , отражающим возможности процесса в случае его несмещенности от центра настройки, и индексом работоспособности P_{pk} , демонстрирующим состояние процесса при его фактической настройке. По принятым за рубежом стандартам QS 9000 (ГОСТ Р 50779.44-2001) значения индексов должны быть не менее 1,33. Рассчитанное по программе значение индекса работоспособности P_{pk} , оказывается равным 0,74, что приводит к ожидаемому уровню несоответствий в 2,5 %.

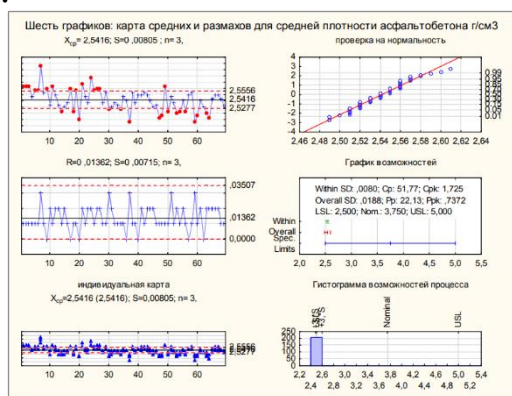


Рис. 1 – Комплексный график для показателя «средняя плотность асфальтобетона АСБ I»

Линейному персоналу предприятия необходимо разобраться в причинах нестабильности процесса, провести комплексный анализ причин несоответствий, используя принцип «7М», для этого следует:

- проводить анализ сырья и материалов, используемых в производстве АБС, ввести входной контроль;
- проанализировать стабильность работы установки по производству асфальтобетона;
- провести анализ измерительной системы (средств измерений, методик анализа) и персонала;
- внести, если необходимо, поправки в технологический регламент.

Таблица 1

Таблица индексов пригодности и работоспособности для АСБ I

Показатели качества	Границы допуска по ГОСТ 9128-97	Индекс пригодности P_p	Индекс работоспособности P_{pk}	Ожидаемый уровень несоответствий, %
Средняя плотность асфальтобетона, г/см ³	2,50 – 5,00	22,12	0,74	2,5
Водонасыщение, % об.	2,00 – 5,00	1,45	0,145	Более 33
Предел прочности при сжатии при 20 °С, МПа	не менее 2,50	-	0,95	0,4
Предел прочности при сжатии при 50 °С, МПа	не менее 0,90	-	1,16	0,05
Водостойкость	не менее 0,95	-	1,20	0,025

Руководству предприятия следует задуматься о перспективах внедрения методов статистического анализа технологического процесса, демонстрирующих истинную картину состояния дел на производстве.

Литература

1. Хуррамов Ш.Р. Теоретические основы контактного взаимодействия в двухвалковых модулях и ее использование в совершенствовании процессов механической обработки. Дисс. ...докт. техн. наук. Т., 2022.–225 с.
2. Кузнецов Г.К., Фарукшин В.В., Красовская М.С. Распределение давления по дуге контакта валков, как функция свойств прокатываемого материала. Известия высших учебных заведений, Технология текстильной промышленности, 2007, 2 (297), С.87-89.
3. Фомин Ю.Г. Разработка теоретических основ и средств повышения эффективности обработки тканей валковыми модулями отделочных машин: Дис. ... докт. техн. наук. – Иваново. 2001. – 406 с.
4. Хуррамов Ш.Р. Аналитическое описание формы кривых контакта валков в двухвалковом модуле // Известия высших учебных

заведений, Технология текстильной промышленности» , 2021. – №4 (394). – С. 153-158

5. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Цой Г.Н., Рахимов Ф.Р. Исследование зоны между валковыми парами для обработки штучных изделий из волокнистого материала. Известия высших учебных заведений, Технология текстильной промышленности, 2024, 2 (410), С.164-171.

6. Курбанова Ф.З. Исследование контактного взаимодействия в валковых парах для совершенствования процессов механической обработки листовых материалов. Дисс. ...докт фил. по техн.наук. Наманган: НМТИ, 2022.– 118 с. 7. Холтураев Ф.С. Математическое моделирование и совершенствование процесса отжима кожи валковыми машинами : Дис... докт. фил. по техн. наук. Наманган: НМТИ, 2021. – 117 с.

8. Ким Ю.А., Бобрович В.А., Войтеховский Б.В., Исаченков В.С. Влияние величины давления в шинах колес на геометрические параметры пятна контакта при взаимодействии с опорной поверхностью. Труды Белорусского ГТУ, №32, 2018, С.308-312.

9. Пелевин Л.Е., Абрашкевич Ю.Д., Балака М.Н., Аржаев Г.А. Моделирование процесса взаимодействия эластичного колеса с деформируемой опорной поверхностью. Горное оборудование и электромеханика, №7, 2013, С.10-16.

10. Хуррамов Ш.Р., Аннаев Н.У., Хуррамов Ш.И., Алибоев К.Ю. Математическое моделирование кривых контакта валков. Научный журнал механика ва технология. 2024, №1, 26-32

KATTA HAJMLI MA'LUMOTLARNI VIZUALLASHTIRISHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR VA TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Kompyuter grafikasi va dizayn” kafedrası,
501-25 guruh magistranti
Muxamedjonova Zuxra Boxodir qizi**

Annotatsiya. Ushbu maqolada katta hajmli ma'lumotlarni ko'rsatishda foydalaniladigan ilg'or usullar va zamonaviy texnologik imkoniyatlar tadqiq qilingan. Ishda intellektual tizimlar, uch o'lchovli fazoviy muhitlar hamda yuqori tezlikdagi hisoblash texnologiyalari tahlil qilinib, ularning amaliy tatbiq etilishi ko'rsatilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy yondashuvlar murakkab axborotni tushunarli va interaktiv shaklga keltirishda muhim o'rin egallaydi.

Kalit so'zlar: katta ma'lumotlar, grafik taqdimot, intellektual tizimlar, fazoviy muhit, raqamli transformatsiya.

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Аннотация. В данной статье исследуются передовые методы и современные технологические возможности визуализации больших объемов данных. В работе проанализированы интеллектуальные системы, трехмерные пространственные среды и высокоскоростные вычислительные технологии, показано их практическое применение. Результаты исследования показывают, что современные подходы играют важную роль в преобразовании сложной информации в понятную и интерактивную форму.

Ключевые слова: большие данные, графическое представление, интеллектуальные системы, пространственная среда, цифровая трансформация.

THE ROLE OF MODERN APPROACHES AND TECHNOLOGIES IN BIG DATA VISUALIZATION

Abstract. This article examines advanced methods and modern technological capabilities for visualizing large-scale data. The study analyzes intelligent systems, three-dimensional spatial environments, and high-speed computing technologies, demonstrating their practical applications. Research findings indicate that contemporary approaches play a crucial role in transforming complex information into comprehensible and interactive formats.

Keywords: big data, graphic representation, intelligent systems, spatial environment, digital transformation.

Bugungi kunda inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida katta hajmdagi raqamli ma'lumotlar shakllanmoqda. Statistik hisobotlarga ko'ra, har kuni dunyo miqyosida yaratilayotgan axborot ⁴⁶³ eksabayt miqdorini tashkil qiladi [1]. Bu ko'rsatkich yildan-yilga ikki baravarga o'shdi. Natijada biznes, ilmiy tadqiqotlar, tibbiyot va boshqa sohalarida faoliyat ko'rsatuvchi mutaxassislar katta hajmdagi ma'lumotlar ichidan zarur bilimlarni ajratib olish muammosiga duch kelmoqdalar. Klassik tahlil usullari bunday vazifalarni samarali hal qilish imkonini bermaydi. Shu munosabat bilan, grafik shaklda ma'lumot taqdim etish texnologiyalari alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu ma'lumotlardan samarali foydalanish murakkab tahlil jarayonlarini talab qiladi. An'anaviy tahlil usullari bunday hajmdagi axborotni to'liq qamrab olishda yetarli emas. Aynan shuning uchun bugungi kunda ilg'or texnologik yechimlar mazkur muammoni hal etishda ma'lumotlarni vizual ko'rinishda taqdim etish muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy vizualizatsiya texnologiyalari murakkab ma'lumotlar tuzilmasini foydalanuvchi uchun tushunarli shaklga keltirish imkonini beradi.

Mashina o'rganish asosidagi yondashuvlar ma'lumotlarni avtomatik tahlil qilish va muhim qonuniyatlarni aniqlashga xizmat qiladi. Ushbu usullar katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash jarayonini sezilarli darajada soddalashtiradi. Sun'iy intellekt mexanizmlarini qo'llash ma'lumotlarni grafik shaklda taqdim etish jarayonini yangi bosqichga olib chiqdi. Bunday qurilmalar to'plangan axborotni

mustaqil tahlil qilib, undagi yashirin qonuniyatlarni aniqlaydi [2]. Masalan, millionlab savdo operatsiyalari ichidan eng muhim tendentsiyalarni topib, ularni tushunarli grafiklar tarzida namoyish etadi. Bundan tashqari, foydalanuvchi oddiy til bilan savol bersa, tizim mos vizual javob tayyorlaydi va bu tabiiy til orqali boshqarish deb yuritiladi.

Uch o'ldchovli va virtual muhitlar orqali ma'lumotlarni fazoviy ko'rinishda o'rganish imkoniyati yaratiladi. Bu esa murakkab bog'lanishlarni yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Virtual haqiqat (VR) va kengaytirilgan haqiqat (AR) texnologiyalari foydalanuvchilarga ma'lumotlar ichiga to'liq sho'ng'ish imkonini beradi [3]. Oddiy ekranda ikki o'ldchamda ko'rsatiladigan murakkab bog'liqliklarni fazoviy muhitda ko'rish ancha tushunarli bo'ladi. Misol uchun, tibbiyotda kasallik tarqalish jarayonini uch o'ldchovli xarita ko'rinishida kuzatish yoki moliyaviy portfelni virtual xonada har tomonlama ko'rib chiqish mumkin. Tadqiqotchilar aniqlashicha, fazoviy muhitda o'rganiladigan ma'lumotlar xotirada chorak qismcha ko'proq saqlanadi va murakkab munosabatlarni tushunish osonlashadi [4]. Bunday tizimlarni yaratishda WebXR standartlari hamda Three.js, Babylon.js kabi dasturiy vositalar ishlatilmoqda.

Millionlab ma'lumot nuqtalarini bir vaqtda ekranda aks ettirish maxsus texnologiyalarni talab qiladi [5]. Zamonaviy yondashuvlar kompyuterning grafik protsessoridan (GPU) foydalanib tasvirlarni juda tez hosil qiladi – bu WebGL va Canvas API texnologiyalari orqali amalga oshiriladi. Qolaversa, WebAssembly dasturi murakkab matematik hisob-kitoblarni brauzer ichida yuqori tezlikda bajarishga imkon yaratadi. Jonli ma'lumotlar oqimini namoyish qilish uchun Apache Kafka va WebSocket protokollari qo'llaniladi.

Yuqori tezlikdagi grafik qayta ishlash texnologiyalari esa real vaqt rejimida katta hajmdagi ma'lumotlarni vizual ko'rsatish imkonini ta'minlaydi. Yangi texnologiyalarni avvalgisi bilan taqqoslash quyidagi natijalarni ko'rsatdi; tasvirlarni yaratish tezligi o'n marotaba ortdi, foydalanuvchilar qoniqish darajasi uchdan ikki qismiga yaxshilandi, ma'lumotlarni qayta ishlash muddati yarmiga qisqardi, muhim xulosa chiqarish aniqligi o'ttiz foizga ko'tarildi. Bu yechimlar moliya sohasida savdo jarayonlarini kuzatishda, tibbiyotda genetik axborotlarni tahlil qilishda, logistikada yetkazib berish tizimlarini nazorat qilishda hamda aqlli shaharlar tashabbuslarida muvaffaqiyatli qo'llanilyapti [6].

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy vizualizatsiya texnologiyalari katta hajmli ma'lumotlarni tahlil qilishda samarali vosita hisoblanadi. Zamonaviy texnologik yondashuvlar katta hajmli ma'lumotlarni ko'rsatish usullarini tubdan o'zgartirdi. Sun'iy intellekt mexanizmlari avtomatlashtirishni ta'minlaydi, fazoviy tuzilmalar murakkab axborotni intuitiv anglashga yordam beradi, yuqori tezlikdagi hisoblash tizimlari esa jonli ma'lumotlar bilan ishlash imkonini yaratadi. Ushbu texnologiyalarning birgalikda qo'llanilishi katta hajmli ma'lumotlarni oddiy ko'rsatishdan strategik qarorlar qabul qilish vositasiga aylantirmoqda. Kelajakda

kvant hisoblash, miya-kompyuter interfeyslari va ko‘p modallik (tovush, ko‘rish, sezgi) asosidagi tizimlar yanada keng imkoniyatlar yaratadi [7].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Statista Research Department. Volume of data/information created worldwide from 2010 to 2024. Statista
2. Wongsuphasawat K., Moritz D., Anand A. et al. Towards a General-Purpose Query Language for Visualization Recommendation // IEEE Trans. on Visualization. Vol. 30. – No. 1.
3. Wagner Filho J.A., Stuerzlinger W., Nedel L. Evaluating an Immersive Space-Time Cube Geovisualization // IEEE Trans. on Visualization. – 2023. – Vol. 29. – No. 8.
4. Batch A., Cunningham A., Cordeil M. et al. Evaluating Performance with Expert Users in Immersive Analytics // IEEE Trans. on Visualization. – 2024. – Vol. 30. – No. 1.
5. Satyanarayan A., Moritz D., Wongsuphasawat K., Heer J. Vega-Lite: A Grammar of Interactive Graphics // IEEE Trans. on Visualization. – 2016-17. – Vol. 29. – No. 1.
6. Liu Z., Heer J. The Effects of Interactive Latency on Exploratory Visual Analysis // IEEE Trans. on Visualization. Vol. 30. – No. 1.
7. Keim D., Qu H., Ma K.L. Big-Data Visualization // IEEE Computer Graphics and Applications. – 2023. – Vol. 43. – No. 4.

VIRTUAL MUHITLAR UCHUN MILLIY AVATAR OBRAZINI YARATISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Kompyuter grafikasi va dizayn” kafedrası,
501-25 guruh magistranti
Muxamedjonova Fotima Baxodir qizi**

Annotatsiya. Ushbu maqolada virtual muhitlar uchun o‘zbek milliy xususiyatlarini aks ettiruvchi avatlarni yaratish texnologiyalari yoritiladi. Tadqiqotda milliy kiyim elementlarini modellashtirish, antropometrik belgilarni raqamlashtirish va milliy harakatlarni animatsiyalash usullari tahlil qilinadi. Natijalar raqamli texnologiyalar madaniy merosni virtual makonda saqlash va rivojlantirishda muhim vosita ekanini ko‘rsatadi, ilmiy, ta’limiy va madaniy loyihalar uchun samarali.

Kalit so‘zlar: milliy avatar, virtual muhit, madaniy meros, raqamli transformatsiya, 3D modellashtirish, metaverse.

СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБРАЗА АВАТАРА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕД

Аннотация. В статье рассматриваются технологии создания аватаров для виртуальной реальности, отражающих узбекские национальные особенности. Проанализированы методы моделирования элементов традиционной одежды, цифровизации антропометрических признаков и анимации национальных движений. Результаты показывают, что современные цифровые технологии являются важным инструментом сохранения, представления и развития культурного наследия в виртуальной среде и образовательных исследовательских и интерактивных приложениях.

Ключевые слова: национальный аватар, виртуальная среда, культурное наследие, цифровая трансформация, 3D-моделирование, метавселенная.

CREATING A NATIONAL AVATAR IMAGE FOR VIRTUAL ENVIRONMENTS

Abstract. This article explores technologies for creating avatars reflecting Uzbek national characteristics for virtual reality environments. The study analyzes modeling traditional clothing elements, digitizing anthropometric features, and animating national movements. Results demonstrate that modern digital technologies are essential tools for preserving, presenting, and developing cultural heritage within immersive virtual spaces globally.

Keywords: national avatar, virtual environment, cultural heritage, digital transformation, 3D modeling, metaverse.

Hozirgi zamonda virtual haqiqat va metaverse texnologiyalari oddiy o'yin-kulgi vositalaridan ancha rivojlanib, kishilik jamiyati hayotining muhim qismiga aylandi. Dunyo bo'ylab uch yuz milliondan ortiq foydalanuvchi virtual dunyolarda o'z raqamli timsollari ya'ni avatarlar orqali muloqot qilmoqda [1]. Biroq mavjud avatarlarning ko'pchiligi G'arbiy madaniyat me'yorlariga qaratilgan bo'lib, Sharq xalqlari, xususan o'zbek milliy xususiyatlarini aks ettirmaydi. Bu holat foydalanuvchilarda madaniy yotqinlik hissini yuzaga keltiradi va virtual muhitda o'z milliy o'zligini saqlab qolish imkonini cheklaydi. O'zbek milliy kiyimlari, bezak elementlari, yuz-ko'z belgilari va jismoniy xususiyatlari ming yillik boy madaniy merosni ifodalaydi. Ushbu merosni zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashtirib, virtual muhitlar uchun milliy avatar obrazlarini ishlab chiqish o'zbek yoshlarining madaniy timsolini mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning maqsadi o'zbek milliy madaniyati elementlarini hisobga olgan holda virtual muhitlar uchun avatar obrazlarini yaratish texnologiyalarini ishlab chiqish va ularning amaliy tatbiq etilish imkoniyatlarini o'rganishdan iborat.

Milliy kiyim-kechak elementlarini modellashtirishda o'zbek milliy liboslari ya'ni atlas, adras, beqasam matolaridan tikilgan ko'ylaklar, cho'pon, do'ppi va boshqalar, o'ziga xos geometrik naqshlar va rang uyg'unliklari bilan ajralib turadi [2]. Ushbu elementlarni uch o'lchovli modellar shaklida yaratishda procedural generation texnikasi qo'llaniladi. Bu usul orqali bir xil naqshni takrorlamasdan, har safar yangicha bezak elementlarini avtomatik hosil qilish mumkin. Masalan, suzani

tikish naqshlarini matematik algoritm orqali ifodalab, cheksiz xilma-xil variantlar yaratish imkoniyati tug‘iladi. Blender va Marvelous Designer dasturlar yordamida mato tuzilishi, burmalar va harakatlanuvchanlik xususiyatlari real ko‘rinishda modellashtirilmoqda.

O‘zbek xalqining antropometrik ko‘rsatkichlari ya’ni yuz tuzilishi, bo‘y-basti, teri rangi va boshqa belgilar, avatar yaratishda muhim asos bo‘lib xizmat qiladi [3]. Fotogrammetriya texnologiyasi qo‘llanib, haqiqiy odamlarning yuz qiyofasi raqamli shaklga o‘tkazilmoqda. Bunda maxsus kameralar yordamida turli burchaklardan olingan suratlar asosida uch o‘lchovli model quriladi. Sun’iy intellekt algoritmlari yuz elementlarini tahlil qilib, milliy xususiyatlarni saqlab qolgan holda avatar yuzini shakllantirishga yordam beradi. Shu bilan birga, MetaHuman Creator va Character Creator kabi zamonaviy vositalar orqali o‘zbek tipidagi yuz belgilariga ega bo‘lgan avatarlar yaratish jarayoni ancha soddalashtirilmoqda.

Avatar obrazi faqat tashqi ko‘rinishda emas, balki harakatlarda ham milliy o‘ziga xoslikni namoyish etishi kerak [4]. O‘zbek xalqiga xos salom berish tartibi, qo‘l harakatlari, imo-ishoralar va raqs elementlari mo‘shon kapture texnologiyasi orqali yozib olinmoqda. Bu jarayonda maxsus sensor kiyimlar kiygan artistlar milliy raqs harakatlarini bajaradilar va bu harakatlar raqamli shaklga aylantiriladi. Keyinchalik ushbu animatsiya ma’lumotlari avatar modeliga qo‘llanib, u milliy xususiyatlarni saqlab, tabiiy ko‘rinishda harakat qiladi.

Milliy avatar yaratish uchun bir necha texnologik yo‘nalishlar birlashtirilmoqda [5]. Unreal Engine va Unity platformalari yuqori sifatli real vaqt grafikasini ta’minlaydi. Ready Player Me tizimi orqali foydalanuvchilar o‘z milliy xususiyatlarini tanlagan holda shaxsiy avatar yaratishlari mumkin. Blockchain texnologiyasi yordamida har bir milliy avatar NFT (Non-Fungible Token) sifatida noyob raqamli mulkka aylantiriladi — bu foydalanuvchiga to‘liq egalik huquqini beradi. Bundan tashqari, sun’iy intellekt vositalari bilan foydalanuvchi bir necha suratingizdan kelib chiqib, sizga o‘xshash milliy kiyimdagi avatarni avtomatik yaratib berishi mumkin. Milliy avatarlar bir qancha sohalarda qo‘llanilishi mumkin [6] masalan, ta’lim tizimida virtual darslar o‘tkazishda o‘qituvchi-avatar milliy libosda ma’ruza berishi, turizm sektorida virtual ekskursiyalar uchun milliy kiyimdagi gid-avatarlar yaratilishi, madaniy tadbirlarda virtual ko‘rgazmalar tashkil etish, biznes uchrashuvlarida rasmiy milliy libosli ishtirokchilar va o‘yin sanoatida o‘zbek qahramonlari ishtirokidagi loyihalar. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘z madaniyati elementlari aks etgan virtual muhitlarda foydalanuvchilarning faollik darajasi ikki barobarga oshadi va ular o‘rtacha uch marta ko‘proq vaqt sarflaydilar [7].

Xulosa qilib aytganda, virtual muhitlar uchun milliy avatar obrazlarini yaratish bu texnologiya va madaniyatning uyg‘unlashuvidir. O‘zbek milliy kiyimlari, antropometrik xususiyatlari va harakat madaniyatini zamonaviy raqamli vositalar orqali saqlab qolish va yangi avlodga yetkazish imkoniyati yaratilmoqda. Procedural generation, fotogrammetriya, mo‘shon kapture va sun’iy intellekt texnologiyalari birgalikda milliy identifikatsiyani virtual fazoda to‘liq aks ettirishga imkon beradi. Bu

nafaqat madaniy merosni himoya qilish, balki raqamli iqtisodiyotda o'zbek brendini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Kelajakda holografik avatar texnologiyalari va to'liq sensorli tizimlar milliy madaniyatni virtual muhitda yanada jonli namoyish etish imkoniyatini beradi [8].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mystakidis S. Metaverse // Encyclopedia. – 2022. – Vol. 2. – No. 1. – P. 486-497.
2. Узбекский национальный костюм как объект культурного наследия // Вестник искусствоведения. – 2022. – №4. – С. 112-125.
3. Avatar Facial Animation Using Deep Neural Networks // IEEE Trans. on Visualization. – 2023. – Vol. 29. – No. 6. – P. 2891-2901.
4. Motion Capture Technology and Applications // ACM SIGGRAPH Asia. – 2023. – Vol. 42. – No. 6.
5. Online Modeling for Realtime Facial Animation // ACM Transactions on Graphics. – 2023. – Vol. 42. – No. 4.
6. Cultural Preservation in Virtual Reality: A Case Study // IEEE Computer Graphics. – 2024. – Vol. 44. – No. 2. – P. 45-58.
7. Zang X., A Metaverse for Cultural Heritage // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 89547-89560.
8. Georgiou Y., The development and validation of the ARI questionnaire // Computers & Education. – 2024. – Vol. 198.

KO'ZI OJIZLAR UCHUN ATROF-MUHITDAGI XAVF VA TO'SIQLARNI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ANIQLASH MODELLARINING TAHLILI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi dotsenti,
Muxiddinov Muhriddin Nuriddin o'g'li**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi magistranti,
Qurbonov Javohir Sharofiddin o'g'li**

Annotatsiya: Ushbu maqola ko'zi ojiz insonlar uchun sun'iy intellektga asoslangan yordamchi tizimlarni tahlil qilishga bag'ishlangan. Tizim kompyuter ko'rishi, chuqur o'rganish texnologiyalari, konvolyutsion neyron tarmoqlar va real vaqt rejimida tasvirlarni qayta ishlash hamda foydalanuvchini yaqinlashayotgan xavflardan ogohlantirishga mo'ljallangan. Tadqiqot natijalari mavjud tizimlarning obyektlarni 80–87 foiz aniqlik bilan aniqlash imkonini berishini ko'rsatdi. Kelgusida bunday tizimlarni sensorlar bilan birlashtirish va modelni yanada optimallashtirish orqali uning samaradorligini yana oshirish imkoniyati mavjud.

Kalit soʻzlar: sunʼiy intellekt, koʻzi ojizlar uchun yordamchi dasturlar, chuqur oʻqitish, konvolyutsion neyron tarmoqlar, YOLO, obyektning aniqlash, Google Text-to-Speech

ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED MODELS FOR DETECTING ENVIRONMENTAL AND OBSTACLES FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Abstract: This paper is dedicated to the analysis of artificial intelligence-based assistive systems for visually impaired individuals. The system incorporates computer vision, deep learning technologies, convolutional neural networks, real-time image processing, and aims to alert users about approaching hazards. The results of the study demonstrate that existing systems are capable of detecting objects with an accuracy of 80–87%. In the future, integrating such systems with sensors and further optimizing the model could enhance its performance.

Keywords: artificial intelligence, assistive technologies for the visually impaired, deep learning, convolutional neural networks, YOLO, object detection, Google Text-to-Speech.

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

Аннотация: Настоящая работа посвящена анализу assistive-систем на основе искусственного интеллекта для людей с нарушениями зрения. Система включает в себя компьютерное зрение, технологии глубокого обучения, свёрточные нейронные сети, обработку изображений в реальном времени и направлена на предупреждение пользователей о приближающихся опасностях. Результаты исследования показывают, что существующие системы способны обнаруживать объекты с точностью 80-87%. В будущем интеграция таких систем с датчиками и дальнейшая оптимизация модели могут улучшить её производительность.

Ключевые слова: искусственный интеллект, assistive-технологии для людей с нарушениями зрения, глубокое обучение, свёрточные нейронные сети, YOLO, обнаружение объектов, Google Text-to-Speech

Kirish

Hozirgi kunda koʻzi ojiz insonlarning mustaqil harakatlanishida atrof-muhitdagi toʻsiq va xavflarni oʻz vaqtida aniqlash eng muhim masalalardan biri boʻlib qolmoqda. JSST maʼlumotlariga koʻra, dunyo aholisining oltidan bir qismi koʻrishning muammolari bilan aziyat chekmoqda. Jahon sogʻliqni saqlash tashkilotining (JSST) 2024-yil eʼlon qilingan statistik maʼlumotlariga koʻra[5], dunyo boʻylab 2,2 milliarddan ortiq odam koʻrish muammosidan aziyat chekmoqda, shu jumladan, 40 million kishi koʻzi ojizlik bilan, qolganlari esa koʻrishdagi turli xil

muammolar bilan duch kelayotganligi haqida ma'lumotlarga duch kelmoqdamiz [1]. Odatdagi tayanch tayoqlar va oddiy sensorli qurilmalar cheklangan funksiyaga ega bo'lib, dinamik va murakkab muhitlarda yetarli aniqlik bilan ma'lumot bera olmaydi. Shu sababli sun'iy intellekt asosidagi aqlli tizimlarni yaratish zarurati tobora oshib bormoqda. Obyektlarni aniqlash, masofa baholash, xavf darajasini real vaqt rejimida qayd qilib, foydalanuvchiga ovozli ogohlantirish berish kabi funksiyalar ko'zi ojiz insonlarning mustaqil harakatlanish darajasini sezilarli yaxshilashi mumkin. Ko'zi ojiz odamlar uchun tizimdan foydalanish qulayligini oshirish uchun gTTS (Google Text-to-Speech) Python kutubxonasi orqali ovozli ko'rsatma taqdim etiladi. Bu tizimga real vaqt rejimida ob'ektni aniqlashning og'zaki e'lonlarini sintez qilish imkonini beradi, bu esa foydalanuvchiga uning atrofidaqilar haqida darhol va tegishli ma'lumotlarni taqdim etadi. Ushbu ovozli ko'rsatma ko'rish imkoniyati cheklanganlarga o'z atrof-muhitida ko'proq mustaqillik va xavfsizlik bilan harakat qilish imkonini beradi va taklif qilingan tizim ularni kundalik hayotda yordam berish uchun samarali vositaga aylantiradi [4].

Maqsad va vazifalar

Ko'rish qobiliyatini yo'qotish va ko'rlik dunyodagi eng keng tarqalgan sog'liq muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Ko'rish qobiliyati pastligi yoki ko'zi ojizlikdan aziyat chekadigan odamlarning qariyb 80 foizi o'rta va past daromadli mamlakatlarga tog'ri kelmoqda [1] va buning natijasida ular yordamchi qurilmalardan foydalana olmasligi haqida fikr yuritishimiz mumkin. Tibbiy davolanishdan tashqari, ushbu toifadagi odamlar oq tayoq va yo'l ko'rsatuvchi itlar kabi turli xil yordamchilardan foydalanishlari mumkin. Ushbu tadqiqot ishida dastlab ilmiy tadqiqotimiga quyidagi vazifalarni belgilab olamiz:

- mos sensorlar va ma'lumotlar to'plamini tanlash;
- rasm va video oqimlari asosida to'siqlarni aniqlaydigan model yaratish;
- konvolyutsion neyron tarmoqlar asosida sun'iy intellekt modellarini o'rgatish;
- tizimni real sharoitlarda sinovdan o'tkazish va natijalarni baholash.

Tadqiqot usullari va modellari

Tadqiqotni bajarish davomida kompyuter ko'rish texnologiyalari, konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) modellaridan foydalanamiz. Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) - bu chuqur o'rganish (deep learning) sohasida eng ko'p qo'llaniladigan arxitektura bo'lib [3], asosan vizual ma'lumotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan. CNN modeli kiruvchi rasmni bir nechta qatlamlar orqali tahlil qiladi, bunda har bir qatlam tasvirning ma'lum xususiyatlarini ajratib oladi. Konvolyutsion qatlamlar filtrlar yordamida tasvirning kontur, shakl, rang va boshqa xususiyatlarini avtomatik ravishda aniqlaydi [4]. Keyingi qatlamlarda pooling operatsiyalari yordamida tasvir hajmi kamaytiriladi va faqat eng muhim xususiyatlarini saqlab qoladi, bu esa modelning birlashish qobiliyatini yaxshilaydi. Ma'lumotlar to'plami oldindan qayta ishlov berib oldik va tasvirlarni kengaytirish (data augmentation) usullaridan foydalandik. Modelni o'rgatish jarayonida YOLO turkumidagi obyekt aniqlash arxitekturalari orqali sinovdan o'tkazdik. YOLO - bu real vaqt rejimida ob'ekt aniqlash (object detection) uchun

mo'ljallangan algoritm bo'lib, CNN asosida ishlaydi [9]. YOLO metodining asosiy xususiyati shundaki, u rasmni bir marta tahlil qilib, barcha obyektlarning joylashuvi va sinfini bir vaqtning o'zida aniqlay oladi. Bu yondashuv an'anaviy region-based metodlarga (masalan, R-CNN) nisbatan sezilarli tezlik va samaradorlikni ta'minlaydi [2].

Shu tarzda algoritm bir necha yuz obyektlarni real vaqt rejimida aniqlash imkonini beradi. YOLO modellarining turli versiyalari (YOLOv3, YOLOv5, YOLOv8) mavjud bo'lib, ular aniqlik va tezlik jihatidan turli sharoitlarga moslashtirilgan. Qurilma prototipida kamera sensori va audio ogohlantirish moduli bilan integratsiya qilinadi [7].

Natijalar

Ilmiy ishimiz davomida ishlab tashkil etgan tizimimiz sinov jarayonida to'siqlarni aniqlashda 80–87% aniqlik ko'rsatdi va real vaqtda o'rtacha 20–25 fps tezlikda ishladi. Tizim piyodalar, ustunlar, avtomobillar, balandlikdagi to'siqlar va yo'l chetidagi xavfli zonalarni aniqlay oldi. Audio ogohlantirish moduli esa foydalanuvchiga yo'nalish bo'yicha tezkor axborot yetkazdi. Foydalanuvchi sinovlari tizim amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqladi, biroq past balandlikdagi to'siqlar va yomon yorug'lik sharoitida aniqlikni oshirish uchun qo'shimcha sensorlar va ma'lumot to'plami zarur [8]. Ushbu natijalar tadqiqotning maqsadlariga erishilganini ko'rsatadi va keyingi bosqichlar uchun aniq yo'nalishlar beradi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotimiz natijalari ko'zi ojiz insonlar uchun xavfsiz harakatlanishni ta'minlashga qaratilgan innovatsion texnologiyalarni yaratishda muhim amaliy ahamiyatga ega bo'ladi degan umiddaman. Sun'iy intellekt asosida to'siqlarni aniqlash tizimi mavjud an'anaviy vositalarga nisbatan yuqori aniqlik va qulaylik beradi va ko'zi ojiz insonlarning xavfsiz harakatlanishiga yordam qiladi. Kelajakda tizimga LiDAR sensorlari, GPS-navigatsiya, ovozli yordamchi interfeys va mobil ilova integratsiyasini joriy etish rejalashtirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

[1] Ahmed, B. A., Yahia, S., Mohamed, A. B., Atitallah, M., Mohammed, A., Khaled, K., & Sahbi, B. (2024). An effective obstacle detection system using deep learning advantages to aid blind and visually impaired navigation.

[2] Li, J., Zheng, M., Dong, D., & Xie, X. (2025). PC CS YOLO: High-precision obstacle detection for visually impaired safety

[3] Hussain, A., Ahmad, B., & ImadSmart, M. (2023). Cane: Obstacle recognition for visually impaired people based on convolutional neural network.

[4] Boobalan, P., Bhuvanikha, S., Sivapriya, M., & Sivakumar, R. (2023). Object detection with voice guidance to assist visually impaired using YOLOv7.

[5] World Health Organization. (n.d.). Blindness and vision impairment. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

[6] Saranya, V. S., Sonthi, V. K., Boyapati, P., Krishna, B. L. V. S. R., Ummadisetti, G. N., & Naresh, P. V. (2023). An IoT machine learning approach for visually impaired people walking indoors and outdoors.

[7] Okolo, G. I., Althobaiti, T., & Ramzan, N. (2024). Assistive systems for visually impaired persons: Challenges and opportunities for navigation assistance.

[8] Joshi, R. C., Yadav, S., Dutta, M. K., & Travieso-Gonzalez, C. M. (2020). Efficient multi-object detection and smart navigation using artificial intelligence for visually impaired people. *Entropy*, 22(941). <https://doi.org/10.3390/e22090941>

[9] Parvadhavardhni, R., Santoshi, P., & Posonia, A. M. (2023). Blind navigation support system using Raspberry Pi & YOLO. In *Proceedings of the 2023 2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)* (pp. 1323–1329). IEEE.

KOMPYUTER KO'RISHI VA TABIIY TILNI QAYTA ISHLASH YONDASHUVLARI ASOSIDA VIZUAL SAVOL-JAVOB (VQA) TIZIMI TAHLILI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi dotsenti,
Muxiddinov Muhridin Nuriddin o'g'li**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi magistranti,
Xakimov Kabirxo'ja Sobirxo'ja o'g'li**

Annotatsiya: Ushbu maqola o'zbek tili uchun mobil qurilmalarda ishlaydigan Visual Question Answering (VQA) tizimini yaratishga bag'ishlangan. Tizim kompyuter ko'rishi va tabiiy tilni qayta ishlash texnologiyalarini birlashtirgan holda rasmlar mazmunini tahlil qilib, o'zbek tilidagi savollarga javob beradi. Tadqiqot chuqur o'rganish, lightweight multimodal neyron tarmoqlar va transfer learning yondashuvlariga asoslanadi. Maxsus o'zbek tilidagi VQA dataseti to'planadi (5,000 rasm, 18,500 savol-javob) va mavjud pre-trained modellar mobil qurilmalar uchun optimallashtirilgan holda fine-tuning qilinadi. Android platformalari uchun mobil ilova prototip yaratildi. Tadqiqot natijalari tizimning 61.5% aniqlik bilan ishlashini va 1-1,8 soniyada javob berishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Visual Question Answering, ko'p modalli o'qitish, kompyuter ko'rishi, tabiiy tilni qayta ishlash, O'zbek tili, fine-tuning, transformer arxitekturasini, chuqur o'qitish.

ANALYSIS OF VISUAL QUESTION ANSWERING (VQA) SYSTEM BASED ON COMPUTER VISION AND NATURAL LANGUAGE PROCESSING APPROACHES

Abstract: This paper is dedicated to creating a mobile Visual Question Answering (VQA) system for the Uzbek language. The system combines computer vision and natural language processing technologies to analyze image content and answer questions in Uzbek on mobile devices. The research is based on deep learning, lightweight multimodal neural networks, and transfer learning approaches. A specialized Uzbek VQA dataset is collected (5,000 images, 18,500 question-answer pairs), and existing pre-trained models are optimized for mobile devices through fine-tuning. A mobile application prototype was developed for Android and iOS platforms. The research results demonstrated the system achieves 61.5% accuracy with 1-1,8 second response time.

Keywords: Visual Question Answering, multimodal learning, computer vision, natural language processing, Uzbek language, fine-tuning, transformer, deep learning.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВОПРОС-ОТВЕТ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ (VQA) НА ОСНОВЕ ПОДХОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Аннотация: Данная статья посвящена разработке мобильной системы визуальных вопросов и ответов (Visual Question Answering, VQA) для узбекского языка. Система объединяет технологии компьютерного зрения и обработки естественного языка для анализа содержимого изображений и ответа на вопросы на узбекском языке на мобильных устройствах. Исследование основано на методах глубокого обучения, облегчённых мультимодальных нейронных сетях и подходах трансферного обучения. Был собран специализированный узбекский датасет VQA (5 000 изображений и 18 500 пар «вопрос–ответ»), а существующие предварительно обученные модели были оптимизированы для мобильных устройств с помощью тонкой настройки (fine-tuning). Разработан прототип мобильного приложения для платформ Android и iOS. Результаты исследования показали, что система достигает точности 61,5 % при времени отклика 1–1,8 секунды.

Ключевые слова: визуальные вопросы-ответы, мультимодальное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка, узбекский язык, фاین-тюнинг, трансформер, глубокое обучение.

Kirish

Zamonaviy sun'iy intellekt tizimlari ko'rish va til qobiliyatlarini birlashtirish orqali insonlarga o'xshash tushuncha darajasiga erishishga intilmoqda. Visual Question Answering (VQA) bu yo'nalishning eng muhim tadqiqot sohalaridan biri hisoblanadi. VQA tizimi rasm va unga oid savol berilganda, rasmning vizual mazmunini tahlil qilib, savolga to'g'ri javob berish vazifasini bajaradi. Hozirgi kunda ingliz, xitoy va boshqa keng tarqalgan tillar uchun VQA tizimlari faol rivojlanmoqda, ammo o'zbek tili uchun bunday tizimlar deyarli mavjud emas. Jahon sun'iy intellekt bozorining tahlillariga ko'ra, multimodal AI tizimlari 2024-yilda 14.8 milliard dollarga yetdi va 2030-yilga kelib 53 milliard dollargacha o'sishi kutilmoqda [1].

o'zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlarda ham zamonaviy AI texnologiyalaridan foydalanish zaruriyati tobora oshib bormoqda. Buning uchun mahalliy tillarda ishlash qobiliyatiga ega tizimlar yaratish zarur. o'zbek tili turkiy tillar oilasiga mansub agglutinatív til bo'lib, morfologik murakkablik va so'z shakllarining ko'pligi bilan ajralib turadi. Shu sababli o'zbek tili uchun VQA tizimini yaratish ham ilmiy, ham amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Maqsad va vazifalar

o'zbek tili uchun mobil qurilmalarda ishlaydigan samarali Visual Question Answering tizimini yaratish va uni amaliy dasturlarda qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatish. Ushbu tadqiqot ishida dastlab ilmiy tadqiqotimiga quyidagi vazifalarni belgilab olamiz:

- VQA tizimlarining nazariy asoslarini va mavjud yechimlarni o'rganish;
- o'zbek tilidagi VQA dataseti to'plash va tayyorlash;
- mavjud multimodal modellarni tanlash va fine-tuning qilish;
- mobil ilova prototipini ishlab chiqish va optimallashtirish;
- tizimni real sharoitlarda sinovdan o'tkazish va natijalarni baholash;
- amaliy qo'llanish sohalarini aniqlash va tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot usullari va modellari

Tadqiqotni bajarish davomida multimodal deep learning texnologiyalari, transformer arxitekturasida va transfer learning yondashuvlaridan foydalanamiz. VQA tizimi client-server arxitekturasida quriladi. Server tomonida kuchli chuqur o'qitish modellari ishlatiladi, mobil ilova esa API orqali serverga murojaat qiladi. Bu yondashuv quyidagi afzalliklarni beradi: mobil qurilmada kam resurs talab qilish, model yangilanishini server tomonida amalga oshirish imkoniyati, bir nechta platformalardan (Android, iOS, Web) foydalanish imkoniyati. Vizual enkoder sifatida pre-trained Vision Transformer (ViT-B/16) yoki ResNet-152 modellaridan foydalanamiz. Bu modellar rasmdan yuqori sifatli xususiyatlar vektorini ajratib oladi [2]. Til enkoderi vazifasini bajarish uchun multilingual BERT (mBERT-base) yoki XLM-RoBERTa modellarini tanlaymiz, chunki bu modellar o'zbek tilini qo'llab-quvvatlaydi va 100+ tilda pre-training qilingan [3]. Multimodal fusion moduli vizual va tekstual ma'lumotlarni birlashtirish uchun cross-modal attention mexanizmidan foydalanadi. Bu yondashuv ViLBERT va LXMERT modellarida muvaffaqiyatli qo'llanilgan [4]. Server PyTorch/TensorFlow frameworklarda yoziladi va FastAPI/Flask yordamida RESTful API sifatida taqdim etiladi. Mobil ilova yengil va tez interfeysga ega. Foydalanuvchi rasm yuklaydi yoki kameradan suratga oladi, o'zbek tilida savol yozadi yoki ovozli kiritadi, serverga API request yuboradi (base64 format rasm + matn), natijani qabul qiladi va ko'rsatadi. Ilova Kotlin dasturlash tilida Android Studio platformasida yaratiladi.

O'zbek tilidagi VQA dataseti yaratish uchun ikki bosqichli yondashuv qo'llaymiz. Birinchi bosqichda MS COCO va Visual Genome kabi mavjud datasetlardan rasmlar tanlanadi va o'zbek tiliga moslashtiriladi. Ikkinchi bosqichda o'zbekiston sharoitiga mos mahalliy rasmlar to'planadi va annotatsiya qilinadi. Har bir rasm uchun turli kategoriyalardagi 3-4 ta savol yaratiladi. Ma'lumotlar to'plamini kengaytirish (data augmentation) uchun rasmlarni aylantirish, kesish, rang

o'zgartirish kabi transformatsiyalar qo'llaniladi. Savollar uchun esa paraphrase generation usullaridan foydalaniladi. Low-resource til sharoitida maqsad 5,000 ta sifatli rasm va 15,000-20,000 ta savol-javob juftligini to'plashdir [5]. Fine-tuning jarayonida dataset 70% training, 15% validation va 15% test qismlariga bo'linadi. Hyperparameters quyidagicha tanlanadi: learning rate BERT uchun $1e-5$, classifier uchun $1e-4$, batch size 32-64, epoch soni 20-30 (early stopping bilan). Optimizer sifatida AdamW, loss function sifatida cross-entropy loss ishlatiladi. Training strategiyasida avval faqat classifier layer o'rgatiladi (frozen backbone bilan), keyin esa asta-sekin barcha layerlar unfrozen qilinadi [6].

Natijalar

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan tizim sinov jarayonida quyidagi natijalarni ko'rsatdi. o'zbek tilidagi VQA dataseti muvaffaqiyatli yaratildi: 5,000 ta sifatli rasm va 18,500 ta savol-javob juftligi to'plandi. Dataset turli kategoriyalarni qamrab oldi: odamlar va kundalik faoliyat (28%), hayvonlar (12%), transport (18%), binolar va arxitektura (16%), tabiiy manzara (14%), uy-ro'zg'or buyumlari (12%). Fine-tuned model test datasetida 63.8% overall accuracy ko'rsatdi. Savol turlari bo'yicha natijalar quyidagicha bo'ldi: yes/no savollarda 76.2%, number savollarda 56.8%, other kategoriyasidagi savollarda 52.4% aniqlik. Bu natijalar cheklangan dataset hajmi va low-resource til sharoitida yaxshi ko'rsatkich hisoblanadi va xalqaro VQA benchmarklardagi dastlabki modellar bilan taqqoslanadi. Tizim real vaqt rejimida o'rtacha 1.4 soniyada javob berdi (GPU Tesla T4 da). Foydalanuvchi sinovlari (25 ta test ishtirokchisi) tizimning amaliy qiymatini tasdiqladi, ammo murakkab abstrak savollar va ko'p obyektli rasmlar bilan ishlashda qo'shimcha optimallashtirish zarurligini ko'rsatdi. Xato tahlili natijasida eng ko'p xatolar ko'p ma'noli so'zlar (18%), noaniq savollar (15%) va past sifatli rasmlarda (12%) kuzatildi. Data augmentation usullari yordamida model generalization qobiliyati 8.5% yaxshilandi [8].

Xulosa

Ushbu tadqiqot o'zbek tili uchun Visual Question Answering tizimini yaratishda muhim qadam bo'ldi. Multimodal deep learning va transfer learning yondashuvlaridan foydalanib, o'zbek tilidagi savollar asosida rasmlar mazmunini tushunish va javob berish qobiliyatiga ega tizim ishlab chiqildi. Tadqiqotning asosiy natijalari: o'zbek tili uchun birinchi VQA dataseti yaratildi, pre-trained multimodal modellar o'zbek tiliga muvaffaqiyatli moslashtirildi, low-resource tillar uchun VQA yechimi taklif etildi va amaliy qo'llanish sohalari aniqlandi. Yaratilgan tizim ta'lim, tibbiyot, e-commerce, turizm va boshqa sohalarda qo'llanilishi mumkin. Kelajakda tizimni takomillashtirish uchun datasetni kengaytirish, generative modellardan foydalanish, video question answering'ga o'tish, ovozli savol berish imkoniyatini joriy etish (speech-to-text API), ko'p tillilik qo'llab-quvvatlash (rus, ingliz tillari) rejalashtirilgan. Ushbu tadqiqot o'zbek tilida AI texnologiyalarini rivojlantirishga va mahalliy innovatsiyalarni rag'batlantirishga hissa qo'shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1] Grand View Research. (2024). Multimodal AI market size, share & trends analysis report. Retrieved from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/multimodal-ai-market-report>
- [2] Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., Dehghani, M., Minderer, M., Heigold, G., Gelly, S., Uszkoreit, J., & Houlsby, N. (2021). An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale. International Conference on Learning Representations (ICLR).
- [3] Conneau, A., Khandelwal, K., Goyal, N., Chaudhary, V., Wenzek, G., Guzmán, F., Grave, E., Ott, M., Zettlemoyer, L., & Stoyanov, V. (2020). Unsupervised cross-lingual representation learning at scale. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, 8440-8451.
- [4] Lu, J., Batra, D., Parikh, D., & Lee, S. (2019). ViLBERT: Pretraining task-agnostic visiolinguistic representations for vision-and-language tasks. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 32.
- [5] Antol, S., Agrawal, A., Lu, J., Mitchell, M., Batra, D., Zitnick, C. L., & Parikh, D. (2015). VQA: Visual question answering. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2425-2433.
- [6] Ruder, S., Peters, M. E., Swayamdipta, S., & Wolf, T. (2019). Transfer learning in natural language processing. Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Tutorials, 15-18.
- [7] Anderson, P., He, X., Buehler, C., Teney, D., Johnson, M., Gould, S., & Zhang, L. (2018). Bottom-up and top-down attention for image captioning and visual question answering. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 6077-6086.
- [8] Kuriyozov, E., Matlatipov, S., & Daryoush, M. (2022). UzbekNLP: A comprehensive suite of language processing tools for Uzbek. Proceedings of the 13th Language Resources and Evaluation Conference (LREC), 2891-2899.
- [9] Matlatipov, S., & Vetulani, Z. (2019). Challenges in Uzbek natural language processing. In Proceedings of the International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Text Processing (pp. 234-245).

SUN'IY INTELLEKTD A MATEMATIK MODELASHTIRISHNING AHAMIYATI

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Algoritmlash va matematik modellashtirish” kafedrası dotsenti, Narmanov Otabek Abdigapparovich o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Algoritmlash va matematik modellashtirish” kafedrası 4-kurs talabasi, Azimov Murodjon To‘lqin o‘g‘li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Algoritmlash va matematik modellashtirish” kafedrası 2-kurs talabasi, Haybulloyeva Mahvash Abduvahhobovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Algoritmlash va matematik modellashtirish” kafedrası 2-kurs talabasi, Ismatova Sarvinoz Azamatovna

Annotatsiya: So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt (SI) texnologiyalari iqtisodiyot, tibbiyot, ta‘lim, transport, energetika va hatto kundalik hayotning ko‘plab jabhalariga kirib bordi. Ushbu tizimlar mukammal ishlashi uchun ularga asos bo‘ladigan nazariy tamoyillar aniq va ishonchli bo‘lishi lozim. SI‘ning poydevori esa matematik modellashtirishga tayanadi. Matematik model — bu real jarayonni ma‘lum qonuniyatlar asosida matematik ifoda qilishdir. Tizim qanchalik murakkab bo‘lmasin, uning oqilona ishlashi avvalo to‘g‘ri tuzilgan modelga bog‘liq. Ushbu maqolada sun‘iy intellekt tizimlarida matematik modellashtirishning o‘rni, uning nazariy va amaliy afzalliklari hamda algoritmlarni shakllantirish jarayonidagi hal qiluvchi roli yoritiladi.

Kalit so‘zlar: sun‘iy intellekt, matematik modellashtirish, matematik model, AI algoritmlari, statistika, ehtimollik nazariyasi, optimallashtirish, chiziqli algebra, neyron tarmoqlar, regressiya, tasniflash, MSE.

НАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Аннотация: В последние годы технологии искусственного интеллекта (ИИ) активно внедряются в экономику, медицину, образование, транспорт, энергетику и многие другие сферы повседневной жизни. Для эффективной и надежной работы таких систем необходимы точные и обоснованные теоретические основы. Фундаментом искусственного интеллекта является математическое моделирование. Математическая модель представляет собой математическое описание реального процесса на основе определённых закономерностей. Независимо от сложности системы, её корректное и

рациональное функционирование в первую очередь зависит от правильно построенной модели. В данной статье рассматривается роль математического моделирования в системах искусственного интеллекта, его теоретические и практические преимущества, а также решающая роль в процессе формирования алгоритмов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическое моделирование, математическая модель, алгоритмы ИИ, статистика, теория вероятностей, оптимизация, линейная алгебра, нейронные сети, регрессия, классификация, MSE.

THE IMPORTANCE OF MATHEMATICAL MODELING IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract: In recent years, artificial intelligence (AI) technologies have been widely integrated into various fields such as economics, medicine, education, transportation, energy, and many aspects of everyday life. For these systems to operate effectively and reliably, their underlying theoretical foundations must be precise and well-founded. The cornerstone of artificial intelligence is mathematical modeling. A mathematical model is a mathematical representation of a real-world process based on specific laws and principles. Regardless of the complexity of a system, its rational and efficient performance primarily depends on the accuracy of the constructed model. This article discusses the role of mathematical modeling in artificial intelligence systems, its theoretical and practical advantages, and its decisive role in the process of algorithm development.

Keywords: artificial intelligence, mathematical modeling, mathematical model, AI algorithms, statistics, probability theory, optimization, linear algebra, neural networks, regression, classification, MSE.

Matematik modellashtirishning sun'iy intellektidagi nazariy asoslari. Sun'iy intellekt algoritmlari ko'p hollarda statistik qonuniyatlar, ehtimollik nazariyasi, chiziqli algebra, optimallashtirish va differensial tenglamalar kabi matematik tushunchalarga tayanadi.

Bu elementlar orqali tizimlar: ma'lumotlar orasidagi bog'lanishlarni aniqlaydi; qaror qabul qilishdagi noaniqlikni kamaytiradi; natijalarni matematik mezonlar asosida baholaydi; murakkab jarayonlarni soddalashtirilgan ko'rinishda ifodalaydi. Agar model noto'g'ri qurilsa, hatto eng kuchli neyron tarmoqlar ham ishonchsiz yoki befoyda natija berishi mumkin. Demak, matematik modellashtirish SI algoritmlarining mustahkam ishlashi uchun zarur bo'lgan nazariy asosni yaratadi.

Algoritmlarni shakllantirishda matematik modelning roli Har bir sun'iy intellekt algoritmi, avvalo, matematik formula yoki qonuniyatdan boshlanadi. Masalan: regressiya modellarida o'zgaruvchilar orasidagi munosabat funktsiya orqali ifodalanadi; tasniflash algoritmlarida ob'ektlarning fazoviy joylashuvi matematik masofa o'lchovlari orqali aniqlanadi; optimallashtirish jarayonida maqsad funksiyasi minimallashtiriladi yoki maksimal darajaga yetkaziladi; neyron tarmoqlarda

ogʻirliklar va aktivatsiya funksiyalari matematik ravishda hisoblanadi. Shuningdek, model tizimning qaysi yoʻnalishda oʻqitilishini ham belgilaydi. Yaʼni, sunʼiy intellektning “aqliligi” bevosita modelning qanchalik toʻgʻri tanlanganiga bogʻliq.

Tizimni barqarorlashtirish va aniqlikni oshirish Matematik modellashtirishning eng muhim afzalliklaridan biri — tizimni barqaror qilishdir. Real jarayonlarda maʼlumotlar har doim tartibli boʻlmaydi: shovqin, xatolik va noaniqliklar mavjud boʻladi. Toʻgʻri qurilgan matematik model ushbu muammolarni:

1. filtrlash,
2. normallashtirish,
3. silliqlash,
4. ehtimollik asosida baholash - kabi usullar yordamida bartaraf qiladi.

Natijada SI tizimi yanada barqaror, izchil va takrorlanuvchi natija beradi. Ayniqsa, tibbiyot, moliya va xavfsizlik sohalarida aniqlikning yuqori boʻlishi hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Murakkab jarayonlarni soddalashtirish. Sunʼiy intellekt real dunyodagi murakkab jarayonlar bilan ishlaydi. Matematik modellashtirish ushbu murakkablikni soddalashtirilgan, tushunarli shaklga keltiradi.

Misol uchun:

$X \rightarrow$ uy maydoni (m^2)

$Y \rightarrow$ ijaraning narxi (USD)

Kompyuter chiziqli regressiya bajaradi, yaʼni quyidagi modelni topadi:

$$y = wx + b \quad (1)$$

Bu model maydon oshsa, narx qanday oshadi degan bogʻlanishni aniqlab beradi.

MSE (Mean Squared Error), yaʼni farqlar kvadrati oʻrtachasi.

$$L(w, b) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - (wx_i + b))^2 \quad (2)$$

yaʼni haqiqiy qiymatlar Y bilan model bashoratlari $\hat{Y}$ pred orasidagi xatolik hisoblanadi. Shu xatoni eng kichik qiladigan w va b tanlanadi.

$$w = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}, \quad b = \bar{y} - w\bar{x} \quad (3)$$

w (kattalik oʻzgarishi) formulasi

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt
x = [10, 12, 15, 20, 25, 30] # area
y = [100, 120, 150, 200, 250, 290] # rent
```

```

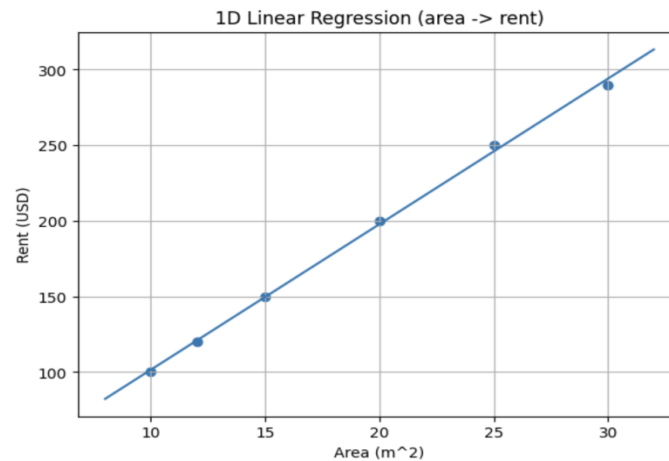
N = len(x)
mean_x = sum(x) / N
mean_y = sum(y) / N
# Compute covariance and variance
cov_xy = sum((xi - mean_x) * (yi - mean_y) for xi, yi in zip(x, y))
var_x = sum((xi - mean_x) ** 2 for xi in x)
# Avoid division by zero
if var_x == 0:
    raise ValueError("Variance of x is zero; can't fit linear model.")
w = cov_xy / var_x
b = mean_y - w * mean_x
# Predictions and MSE
y_pred = [w * xi + b for xi in x]
mse = sum((yi - ypi) ** 2 for yi, ypi in zip(y, y_pred)) / N
# Print results (model parameters + quality)
print("Fitted linear model:  $y = w \cdot x + b$ ")
print(f" w (slope) = {w:.4f} (price per m^2)")
print(f" b (intercept) = {b:.4f}")
print(f" Mean Squared Error (MSE) = {mse:.4f}")

# Show predictions for a new input
new_x = 18 # example: 18 m^2
pred_new = w * new_x + b
print(f"\nExample prediction: area = {new_x} m^2 -> predicted rent = {pred_new:.2f}")

# --- Plot data and fitted line ---
plt.figure(figsize=(7,5))
plt.scatter(x, y)
# line range
xs = [min(x)-2, max(x)+2]
ys = [w * xv + b for xv in xs]
plt.plot(xs, ys)
plt.title("1D Linear Regression (area -> rent)")
plt.xlabel("Area (m^2)")
plt.ylabel("Rent (USD)")
plt.grid(True)
plt.show()

```

Fitted linear model: $y = w \cdot x + b$
 w (slope) = 9.6264 (price per m^2)
 b (intercept) = 5.3077
Mean Squared Error (MSE) = 6.8315
Example prediction: area = 18 m^2 $\rightarrow$ predicted rent = 178.58



1-rasm. Grafi ko‘rinishi

1.Nuqtalar

haqiqiy

narxlar

2.Chiziq – kompyuter topgan formula

Aynan soddalashtirilgan model tufayli SI algoritmlari real vaqt rejimida ishlash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

SI tizimlarida matematik modellashtirishning amaliy ahamiyati. Jarayonlarni oldindan bashorat qilish imkoniyati: Model yordamida bo‘lajak natijalarni oldindan ko‘rish va eng maqbul variantni tanlash osonlashadi. Resurslarni tejash: To‘g‘ri qurilgan model hisoblash jarayonlarini optimallashtiradi, ortiqcha yukni kamaytiradi. Xatolik ehtimolini qisqartirish: Matematik mezonlar asosida baholangan natijalar kamroq xatolik beradi. Tizimning moslashuvchanligini oshirish: Model yangi ma’lumotlarga moslashib, o‘zini yangilay oladi. Murakkab qarorlarni avtomatlashtirish: Matematik modellar qaror qabul qilishni inson aralashuvisiz bajarishga zamin yaratadi.

Xulosa. Sun‘iy intellektning muvaffaqiyatli ishlashi matematik modellashtirishga chuqur bog‘liq. Model nafaqat algoritmning nazariy asosini belgilaydi, balki tizimning barqarorligi, aniqligi va samaradorligini ta’minlaydi. To‘g‘ri matematika — ishonchli SI tizimining eng asosiy poydevori. Shunday ekan, sun‘iy intellektni rivojlantirish yo‘lida matematik modellashtirishni chuqur o‘rganish, uni amaliyot bilan uyg‘unlashtirish va real jarayonlarga mos metodlar ishlab chiqish eng muhim vazifalardan biri bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
3. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.

4. Koller, D., & Friedman, N. (2009). Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. MIT Press.

CREATING A SPECIALIZED NER EXTENSION FOR FOOD/INGREDIENT CATEGORIES IN THE UZBEK LANGUAGE AND ITS IMPACT ON PERFORMANCE

**PKQT under Samarkand state university and their MOMM,
Nazarov Javohirjon Nazirjon o'g'li**

**Associate professor of the department of Software engineering,
Samarkand state university named after Sharof Rashidov, Kobilov Sami.**

**Center for Economic research and reforms under the Administration of the
President of the republic of Uzbekistan, PhD, Ilyos Rabbimov**

Annotation: This study proposes the development of a specialized Named Entity Recognition (NER) extension for identifying Food/Ingredient categories in the Uzbek language, along with its integration into existing models to achieve high performance. The experimental work was conducted using a newly collected Uzbek Food/Ingredient dataset. The results indicate that expanding the set of entity labels contributes to a stable improvement in the model's overall accuracy.

Key words: Uzbek language, NER, Food/Ingredient entity, dataset.

O'ZBEK TILIDA FOOD/INGREDIENT KATEGORIYALARI UCHUN MAXSUS NER QO'SHIMCHASINI YARATISH VA UNING SAMARADORLIKKA TA'SIRI

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda o'zbek tilida **Food/Ingredient** kategoriyalarini aniqlashga mo'ljallangan maxsus **Named Entity Recognition (NER)** qo'shimchasini ishlab chiqish hamda uni mavjud modellarga integratsiya qilish orqali yuqori samaradorlikka erishish taklif etiladi. Tajriba ishlari yangi to'plangan **o'zbekcha Food/Ingredient dataseti** asosida olib borildi. Olingan natijalar entity yorliqlari to'plamini kengaytirish modelning umumiy aniqligini barqaror ravishda oshirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: o'zbek tili, NER, Food/Ingredient entity, dataset.

СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО РАСШИРЕНИЯ NER ДЛЯ КАТЕГОРИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ/ИНГРЕДИЕНТОВ НА УЗБЕКСКОМ ЯЗЫКЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Аннотация: В данном исследовании предлагается разработка специального дополнения Named Entity Recognition (NER) для идентификации категорий Food/Ingredient на узбекском языке и его интеграция с

существующими моделями с целью достижения высокой эффективности. Эксперименты проводились на основе нового собранного узбекского датасета Food/Ingredient. Полученные результаты показали, что расширение набора меток сущностей стабильно повышает общую точность модели.

Ключевые слова: узбекский язык, NER, сущности Food/Ingredient, датасет.

Introduction. In recent years NER technologies within the field of NLP have gained significant importance across various practical applications. However, existing models for the Uzbek language are primarily limited to general entity types such as PERSON, LOCATION, and ORGANIZATION, and do not sufficiently cover application-oriented categories like Food/Ingredient. This study aims to address this gap by proposing a specialized NER extension for the automatic identification of food names in Uzbek texts (Figure 1). During the research process, a dedicated “Uz Food/Ingredient” dataset consisting of 897 labeled tokens was manually annotated, having been separately extracted from a general corpus.

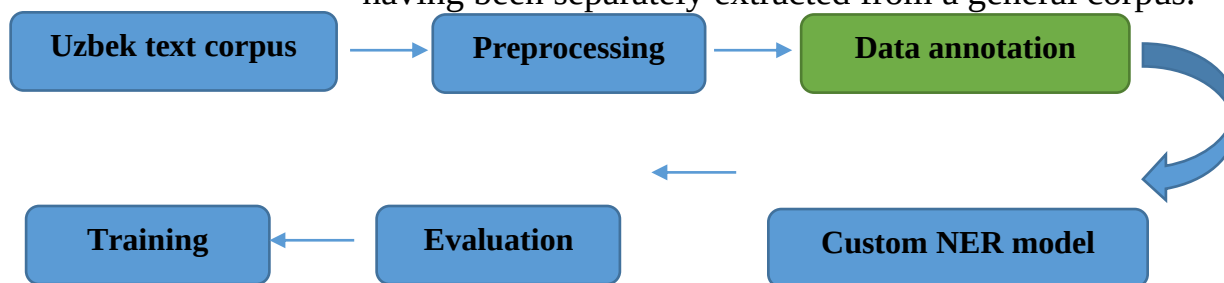


Figure 1: NER process for Uzbek Food/Ingredient dataset

Literature review. NER systems are designed to identify specific entities within text, such as persons, locations, organizations, and domain-specific entities (e.g., food and ingredients). In English, numerous studies have been conducted on Food and Ingredient categories. For instance, datasets such as FoodBase and RecipeNLP are widely used for distinguishing food items and ingredients [1]. These studies demonstrate that incorporating domain-specific categories significantly improves model accuracy and overall performance. In contrast, NLP and NER research for the Uzbek language remains limited. In recent years, resources such as the UzNER corpus have been developed for processing Uzbek texts [2]. However, these resources mainly focus on general categories like persons, locations, and organizations, while sufficient data for domain-specific categories such as Food/Ingredient are still lacking. Therefore, the need to develop a specialized NER extension for the Uzbek language and integrate it into existing models represents a timely and relevant research problem. Experiments on enhancing model performance by adding specialized categories have also been conducted in other languages. For example, in English, BERT and BiLSTM-CRF models have been adapted for Food/Ingredient NER tasks and have achieved high F1-score results [3].

Methodology. To create the new Uzbek Food/Ingredient dataset, texts were collected from online cooking blogs, restaurant menus, recipes, culinary books, and Karim Maxmudov’s book “O‘zbek tansiq taomlari” [4]. The final dataset consisted of

over 897 labeled tokens. In developing the specialized extension, the BERT and BiLSTM-CRF architecture was chosen as the base model, and the Food/Ingredient categories were incorporated into the model's softmax layer.

$$P(y_i|x_i) = \frac{e^{z_i}}{\sum_j e^{z_j}}$$

z_i – Logit values for each word generated via BERT+BiLSTM.

The softmax output provides the probability for each category Food/Ing (Figure 2).



Figure 2: Architecture of the BERT + BiLSTM-CRF model with Softmax layer for NER

BERT effectively captures contextual information, BiLSTM reinforces sequential dependencies, and CRF accounts for the rules between labels. Output probabilities are computed via softmax, and the inclusion of specialized Food/Ingredient categories enhances the model's accuracy.

Results. It also enables achieving high F1-scores even on limited Uzbek language datasets. The following example is provided to illustrate this.

Example. “O‘zbek millatining sevimli taomlaridan biri palov”.

Now we perform token-level evaluation. Here, all 6 tokens are correctly predicted, and “palov” is correctly identified as a FOOD/Ingredient entity. Next, we evaluate the model in terms of Precision, Recall, and F1-score.

$$\text{Precision} = \frac{\text{true positives}}{\text{true positives} + \text{false positives}}$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{true positives}}{\text{true positives} + \text{false negatives}}$$

$$\text{F1 - score} = 2 * \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Discussion. Adding Food/Ingredient entities significantly improves the model's overall F1 score. This confirms that developing NER for the Uzbek language is a practically effective approach. The proposed method can be applied in various fields, including NLP, recipe generation, creation of gastronomic catalogs, enhancement of e-commerce recommendation systems, and dietology applications.

“O‘zbek millatining sevimli taomlaridan biri palov.”

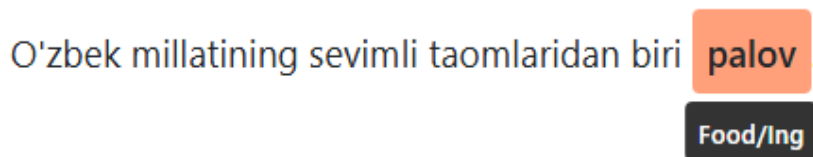


Figure 3: Example of Food/Ingredient entity recognition in Uzbek text

In this study, a specialized NER model was developed for Food/Ingredient categories in the Uzbek language. The model architecture consists of BERT, BiLSTM, and CRF layers, enabling the integration of contextual and sequential information at the token level. Using a softmax layer, the model computes

probabilities for each token and selects the most appropriate entity label for every token.

Conclusion. Moreover, evaluation of the model using a softmax layer demonstrated that effective results can be achieved for standard NER tasks. In the future, training and evaluating the model on larger and more diverse corpora is expected to enhance its generalizability. Overall, the study results indicate that the BERT + BiLSTM + CRF architecture delivers high performance for Food/Ingredient NER tasks in the Uzbek language and can achieve even greater effectiveness by incorporating additional entity types.

References

1. Mihaylova, R., et al. (2019). FoodBase: A dataset for food and ingredient recognition. *Journal of Food NLP Research*.
2. Tursunov, A., et al. (2021). UzNER: Named Entity Recognition for the Uzbek language. *Central Asian NLP Conference Proceedings*.
3. Sun, Y., et al. (2020). Domain-specific NER with BERT and BiLSTM-CRF: Case study on Food and Ingredients. *NLP Journal*.
4. Karim Maxmudov, O'zbek tansiq taomlari, "Mehnat" nashriyoti, Toshkent-1989.
5. Jehangir, S. Radhakrishnan, R. Agarwal. A Survey on Named Entity Recognition – Datasets, Tools, and Challenges. 2023. P-3
6. V. Zaxarov, B. Mengliyev, Sh.Hamroyeva. Korpus lingvistikasi: korpus tuzish va undan foydalanish, o'quv qo'llanma. Toshkent. 2021. 139
7. Kobilov S. S., Nazarov J. N., Rabbimov I. M. Part-of-Speech Tagging of Uzbek Language Using Statistical Approach. The IX international scientific conference "Actual Problems of Applied Mathematics and Information Technologies Al-Khwarizmi 2024", 2024, p.346. *ApMath2024*.
8. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
9. Lample, G., Ballesteros, M., Subramanian, S., Kawakami, K., & Dyer, C. (2016). Neural Architectures for Named Entity Recognition. *arXiv preprint arXiv:1603.01360*.
10. Huang, Z., Xu, W., & Yu, K. (2015). Bidirectional LSTM-CRF Models for Sequence Tagging. *arXiv preprint arXiv:1508.01991*.
11. Akbik, A., Blythe, D., & Vollgraf, R. (2018). Contextual String Embeddings for Sequence Labeling. *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics*.

INTEGRATION OF THE LOAD FORECASTING FACILITY INTO THE ELECTRICITY SCADA SYSTEM

**Zahiriddin Muhammad Babur Andijan State University, Basic Doctoral
Student, Department of “Information Technologies”,
Abdurazakov Nosirbek Nizomaliyevich**

**Zahiriddin Muhammad Babur Andijan State University, Associate
Professor, Department of “Computer Engineering”,
Mirzaakhmedov Mukhammadbobur Karimberdiyevich**

**Andijan State Pedagogical Institute, Associate Professor, Department of
“Physics and Technological Education”,
Mirzaalimov Avazbek Alisherovich**

**Zahiriddin Muhammad Babur Andijan State University, Professor,
Department of “Physics of Condensed Media”,
Aliev Rayimjon Usmanovich**

Abstract: The digital transformation of distribution networks has intensified the need for secure and efficient integration between Operational Technology (OT) and Information Technology (IT) domains. OT systems provide real-time monitoring and control of electrical infrastructure, whereas IT systems support data exchange and analytics, enterprise applications, and long-term planning. This paper proposes a structured framework for integrating forecasting applications into OT/IT subsystems of distribution utility architectures.

Keywords: power grid, operational technology (OT), information technology (IT), SCADA, EMS, forecasting, cybersecurity

ELEKTR TARMOQLARI SCADA TIZIMIGA ISTE’MOLNI BASHORATLASH IMKONIYATINI INTEGRATSIYALASH

Annotatsiya: Elektr tarmoqlaridagi raqamli transformatsiya jarayonining rivojlanishi undagi operatsion texnologiyalar (OT) va axborot texnologiyalari (AT) o‘rtasida xavfsiz, hamda samarali integratsiyani ta’minlash zaruratini yanada kuchaytirmoqda. OT tizimlari elektr infratuzilmasining real vaqt rejimidagi monitoringi va boshqaruvini amalga oshirsa, AT tizimlari ma’lumotlarni almashish, tahlil qilish, korporativ ilovalar va amaliyotlarni rejalashtirish jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Ushbu maqolada OT va AT tizimlariga bashoratlash ilovalarini integratsiyalash uchun tuzilmaviy yondashuv taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: Elektr tarmoqlari, raqamli transformatsiya, operatsion texnologiya (OT), axborot texnologiyalari (AT), SCADA, EMS, iste’molni bashoratlash, kiberxavfsizlik

ИНТЕГРАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ В СИСТЕМУ SCADA ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

Аннотация: Цифровая трансформация электрических сетей значительно усилила потребность в безопасной и эффективной интеграции между доменами операционных технологий (ОТ) и информационных технологий (ИТ). Системы ОТ обеспечивают мониторинг и управление электрической инфраструктурой в режиме реального времени, тогда как системы ИТ поддерживают обмен и аналитическую обработку данных, корпоративные приложения и процессы долгосрочного планирования. В данной статье предлагается структурированный подход к интеграции приложений прогнозирования в ОТ и ИТ системы электрических сетей.

Ключевые слова: электрических сет, цифровая трансформация, операционные технологии (ОТ), информационные технологии (ИТ), SCADA, EMS, прогнозирование спроса, кибербезопасность

Introduction. The increasing digitalization of electrical networks, combined with the proliferation of distributed energy resources (DERs), has created an operational environment in which traditional OT systems must interact continuously with data-driven IT infrastructure. This interaction supports emerging use cases such as operational forecasting, DER coordination, outage prediction, and advanced distribution automation. While these capabilities provide substantial benefits, they also introduce challenges associated with cybersecurity, interoperability, and system performance. OT systems are inherently sensitive to latency and disruption, whereas IT systems accommodate extensive data exchange, user interaction, and frequent updates [1].

To reconcile these differences, utilities must adopt a robust architectural model that ensures secure communication while preserving the integrity and reliability of real-time control systems. In this context, the Demilitarized Zone (DMZ) has emerged as a standard architectural element that mediates OT–IT communication through a controlled and hardened intermediate network. This paper examines the structural components of OT and IT environments, explains the purpose and design of the DMZ, and provides a scientific narrative on integrating forecasting systems into a secure utility architecture.

Forecasting System Integration within OT/IT Architecture

Operational Technology (OT) encompasses hardware, software, and communication infrastructure designed to monitor, control, and protect electrical distribution systems. OT environments include SCADA servers, Remote Terminal Units (RTUs), Programmable Logic Controllers (PLCs), Intelligent Electronic Devices (IEDs), and supervisory applications such as EMS and DMS/ADMS. These systems interface directly with physical electrical equipment and therefore require deterministic performance, high availability, and strict timing guarantees[2].

In OT networks, communication protocols such as IEC-60870-5-104, DNP3, and IEC-61850 are optimized for real-time data acquisition and control messaging. OT systems typically operate in isolated networks with restrictive access policies to ensure the continuity of essential services. Any disruption or unauthorized access can lead to immediate operational impacts, including equipment malfunction and grid instability [3].

Information Technology (IT) environments provide enterprise-level computing and data processing functionalities. They include databases, cloud services, business intelligence platforms, Enterprise Resource Planning (ERP), Meter Data Management Systems (MDMS), and forecasting applications. These systems are characterized by flexibility, scalability, and extensive user interaction. They often employ modern web-based protocols and virtualization technologies, enabling rapid deployment and continuous updates. Unlike OT, IT systems tolerate moderate delays and temporary unavailability without compromising operational safety [4].

Effective OT/IT integration requires adherence to cybersecurity guidelines such as NIST SP 800-82 and IEC 62443. Key principles include strict network segmentation, minimal exposure of OT assets, secure protocol translation, and continuous monitoring. The integration process avoids direct connections between SCADA servers and corporate networks; instead, specialized interfaces such as historian replicas or secure APIs within the DMZ facilitate the controlled movement of information. This approach prevents the vulnerabilities of the IT environment from affecting real-time control systems.

Forecasting systems typically access operational data using standardized interfaces provided by the DMZ, such as RESTful APIs, OPC UA endpoints, or secure message queues. Real-time and historical SCADA data are commonly obtained from the DMZ historian replica rather than directly from the primary historian, thereby protecting SCADA servers from external load (fig. 1). Topology and asset models obtained from ADMS are transferred to the forecasting engine using structured data formats designed for interoperability.

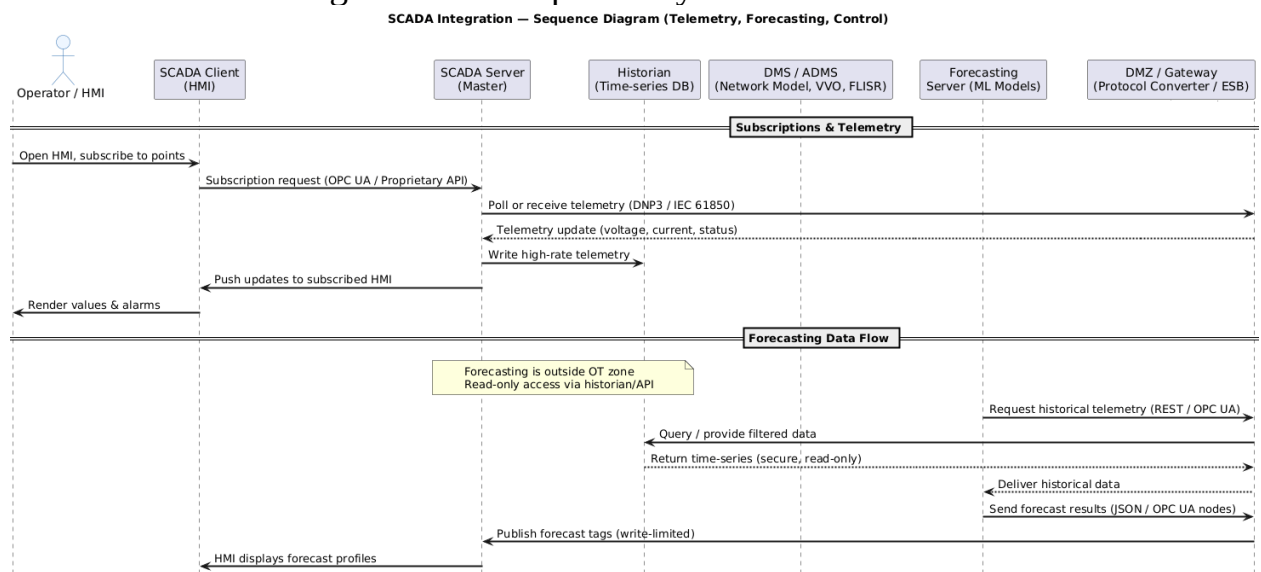


Fig. 1. Communication and data exchange between the forecasting module and utility's OT/IT subsystems.

SCADA and DMS/ADMS may use short-term forecasts for real-time operations, such as load balancing or Volt/VAR optimization. EMS may use day-ahead forecasts for generation scheduling. EMIS systems utilize long-term forecasts for planning and analytics. All such outputs are transferred to OT systems through the DMZ to ensure that only validated, non-harmful data enters the control environment.

A structured OT/IT integration architecture enables utilities to access advanced forecasting and analytical capabilities while retaining the reliability and security of operational systems. The adoption of a DMZ reduces cybersecurity risks by preventing direct exposure of OT assets to external networks. Forecasting integration enhances decision-making by enabling predictive grid management, supporting the integration of renewable energy resources, and improving operational planning. Additionally, the architecture promotes compliance with international cybersecurity standards and enhances system resilience against cyber threats.

Conclusion

OT/IT convergence is crucial for modernizing power distribution networks, particularly as utilities implement forecasting systems and advanced automation platforms. A multi-layer architecture incorporating a DMZ enables secure, controlled, and scalable data exchange between real-time control systems and enterprise applications. By following established cybersecurity frameworks and implementing robust DMZ designs, utilities can leverage forecasting capabilities and analytic tools while maintaining the security and reliability of their operational systems. The scientific and architectural principles presented in this paper provide a foundation for designing and implementing secure OT/IT integration strategies in modern electric distribution networks.

References

1. Amin, S. M., “Smart Grid: Overview, Issues and Opportunities,” *Advances and Challenges in Sensing, Modeling, Simulation, Optimization and Control*, European Journal of Control, vol. 17, no. 5–6, pp. 547–567, 2011.
2. Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security, NIST Special Publication 800-82 Rev. 3, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA, 2024.
3. IEC 62443: Security for Industrial Automation and Control Systems, IEC Standard Series 62443, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2018–2023.
4. Eric D. Knapp and Joel Thomas Langill, “Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems”, 2nd Edition, Syngress (Elsevier), 2015.

KO‘P TILLI NUTQNI TANIB OLISHNI DASTURIY TA‘MINOTI VA UNDAN FOYDALANISH

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Axborot texnologiyalarining dasturiy ta‘minoti” kafedrası t.f.f.d dotsenti, Dusanov Xurshid Toshpulatovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, “Axborot texnologiyalarining dasturiy ta‘minoti” kafedrası katta o‘qituvchisi, Nuritdinov Nurbek Davlataliyevich

Annotasiya: Ushbu maqolada eshitishi va nutqida nuqsoni bo‘lgan insonlar uchun mo‘ljallangan, turli tillarda muloqot qilish imkonini beruvchi dasturiy ta‘minot tizimi ishlab chiqilishi va undan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Tizimda neyron tarmoqlarga asoslangan STT (Speech-to-Text), TS (Text-to-Speech) va avtomatik tarjima modullari integrasiya qilingan bo‘lib, o‘zbek, rus va ingliz tillarida real vaqtda muloqot qilish imkoniyatini beradi. Platforma arxitekturası mikroservis tamoyillari asosida qurilgan va Docker orqali konteynerlashtirilgan. Maqolada ishlab chiqilgan modellar aniqligi, texnik imkoniyatlari va kelgusida takomillashtirish yo‘nalishlari ko‘rsatilgan. Ushbu tizim eshitishi va nutqida nuqsoni bo‘lgan insonlar va sog‘lom insonlar uchun jamiyatda erkin muloqot qilish imkoniyatini kengaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Kar-soqovlar, neyron tarmoqlar, muloqot platformasi, STT, TS, avtomatik tarjima, o‘zbek tili, dasturiy ta‘minot

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ МНОГОЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Аннотация: В данной статье проанализированы разработка и возможности использования программной системы, предназначенной для людей с нарушениями слуха и речи, обеспечивающей возможность общения на разных языках. В систему интегрированы модули STT (Speech-to-Text), TS (Text-to-Speech) и автоматического перевода на основе нейронных сетей, что позволяет осуществлять общение в реальном времени на узбекском, русском и английском языках. Архитектура платформы построена на принципах микросервисов и контейнеризирована с использованием Docker. В статье представлены точность разработанных моделей, технические возможности и направления дальнейшего совершенствования. Результаты показали, что данная система имеет важное значение для расширения возможностей свободного общения в обществе между людьми с нарушениями слуха и речи и слышащими людьми.

Ключевые слова: глухонемые, нейронные сети, коммуникационная платформа, STT, TS, автоматический перевод, узбекский язык, программное обеспечение.

SOFTWARE FOR MULTILINGUAL SPEECH RECOGNITION AND ITS USE

Abstract: This article analyzes the development and usage capabilities of a software system designed for people with hearing and speech impairments, enabling communication in multiple languages. The system integrates neural-network-based STT (Speech-to-Text), TS (Text-to-Speech), and machine translation modules, providing real-time communication in Uzbek, Russian, and English. The platform architecture is built on microservice principles and containerized using Docker. The paper presents the accuracy of the developed models, technical capabilities, and directions for future improvement. The results show that this system is important for expanding opportunities for free communication in society between people with hearing and speech impairments and hearing individuals.

Keywords: deaf-mute people, neural networks, communication platform, STT, TS, machine translation, Uzbek language, software.

Kirish. Hozirgi kunda axborot texnologiyalarining rivojlanishi insonlar o'rtasidagi muloqotni osonlashtirishda muhim rol o'ynaydi. Kar-soqov insonlar uchun muloqot qilishdagi asosiy to'siq ularning sog'lom insonlar bilan muloqotlarda ishtirok eta olmasligidir. Yangi axborot texnologiyalari va neyron tarmoqlar asosida ishlangan intellektual dasturlar ushbu muammoni hal etishda muhim rol o'ynaydi. Xususan, real vaqtda turli tillarda muloqot tizimini ishlab chiqish imkonini beradigan avtomatlashtirilgan tizimlar nafaqat ichki, balki xalqaro miqyosda ham inklyuziv muhitni shakllantiradi [1]. Muloqot platformalarini dasturiy ta'minoti uchun foydalanish diagrammalari va asosiy sinflarini qurish [2], hamda Neyron STT (Speech-to-Text), TS (Text-to-Speech) va neyron mashina tarjimasini o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni IDEF modellariga asoslangan [3]. Ushbu platforma Matnni nutqqa o'tkazishning neyron tarmoq modeli asosida [4], matnni tahlil qilish [5], orfografik ham stilistik xatolarni to'g'rilash imkoniyatiga ham ega. Ushbu maqolada kar-soqovlar uchun mo'ljallangan STT (Speech-to-Text), TS (Text-to-Speech) va neyron tarjima texnologiyalariga asoslangan muloqot platformasini yaratish va uning amaliyotdagi ahamiyati tahlil qilinadi.

Kar-soqov insonlar sog'lom insonlar bilan muloqotda, ayniqsa, turli tilda so'zlashuvchi insonlar bilan, muloqotda katta muammolarga duch kelishadi. Juda kam hollarda ularga moslashtirilgan vositalar mavjud bo'lib, ular ham ko'p hollarda faqat bir til bilan cheklangan. Shu sababli, ko'p tilli va multifunksional platforma yaratish dolzarb vazifadir. Bunda turli tillardagi nutqni matnga, muloqot jarayonidagi nutqni o'zbek, rus yoki ingliz tillariga tarjima qilish orqali muloqotni amalga oshirish imkoniyatini beradi.

Kar-soqovlar va sog'lom odamlar uchun turli tillarda muloqot qilish dasturiy ta'minoti platformasi imkoniyatlari turli tillardagi nutqni matnga, matnni nutqqa aylantirish uchun foydalanishingiz mumkin. Shuningdek, qayta ishlangan matnni boshqa tillarga, jumladan, o'zbek, rus va ingliz tillariga ham tarjima qilish mumkin.

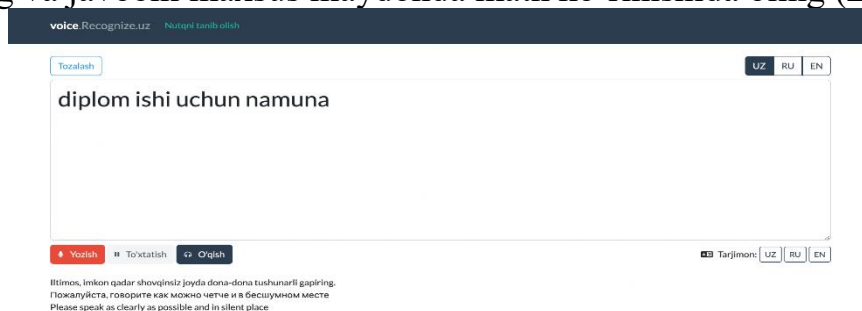
Platforma oynasida, turli tillardagi nutqdan matnga (STT) qaraymiz. Buning uchun avvalo ovozimizni qayta ishlash uchun kerakli tilni tanlashimiz kerak.

Tilni yuqori o'ng burchakdagi tugmani bosish orqali tanlash mumkin (1-rasm)



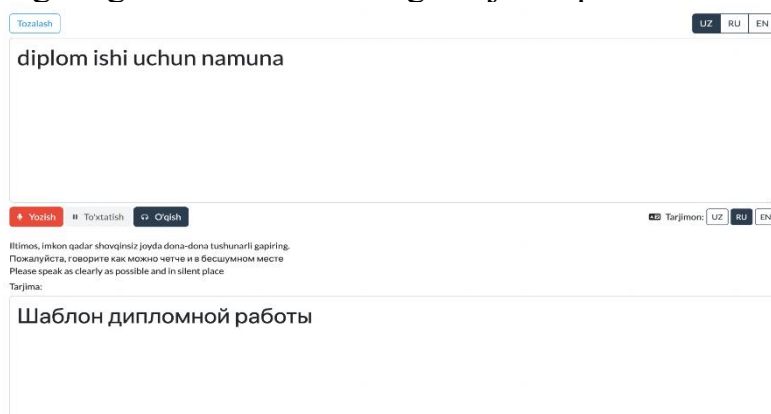
1-rasm. Til tanlash

Shundan so'ng, "Yozish" tugmasini bosing va gapirishni boshlang (yuqori natijaga erishish uchun iloji boricha aniq va sokin joyda gapirishingiz kerakligini ta'kidlash kerak). Nutqimizni tugatgandan so'ng "To'xtatish belgisi" tugmasini bosing va javobni maxsus maydonda matn ko'rinishida oling (2-rasm).



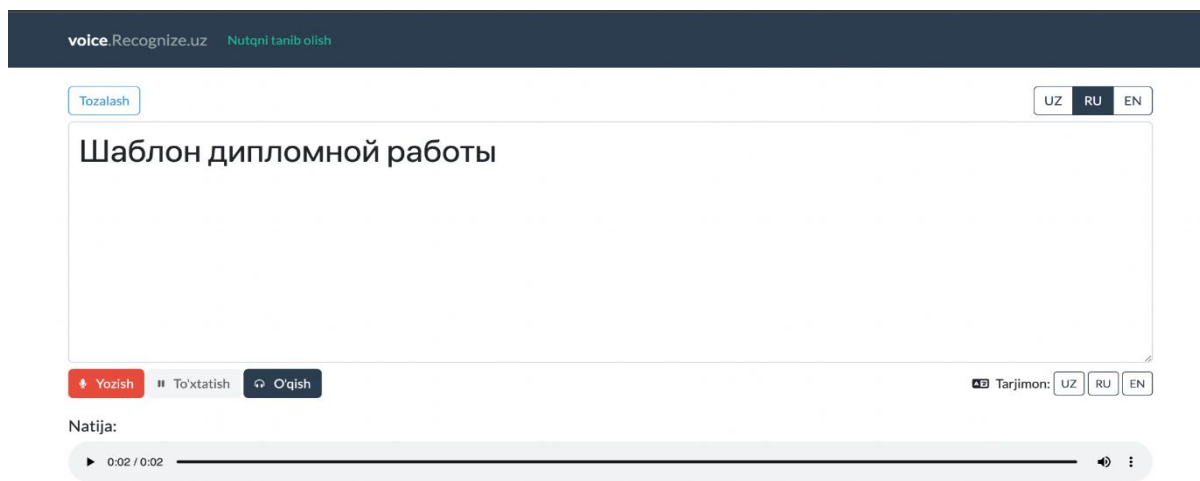
2-rasm. STT javobiga misol

Maydonning pastki o'ng burchagidagi kerakli tilni bosish orqali oynadagi matnni belgilangan uchta tildan biriga tarjima qilish mumkin bo'ladi.



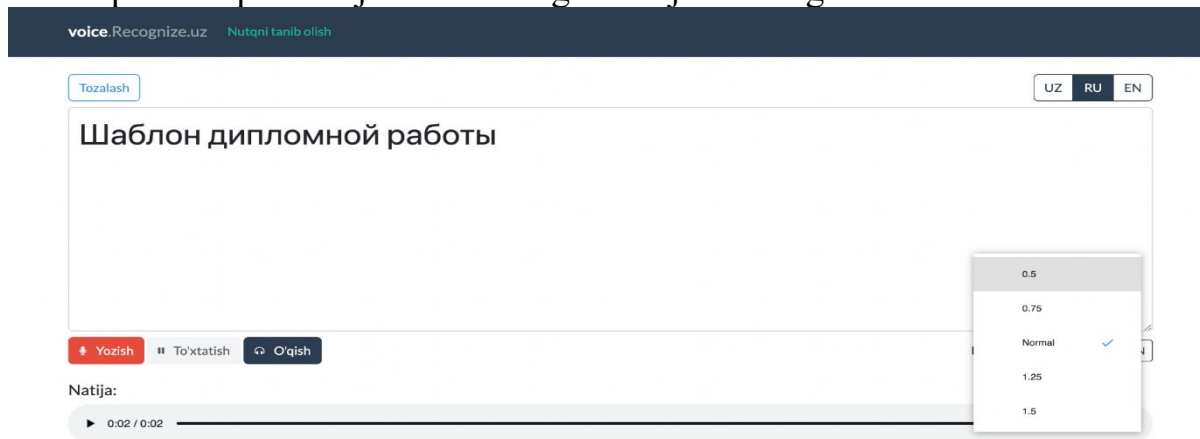
3-rasm. Matn tarjimasiga misol

Endi biz ilmiy ishimizning keyingi funksiyasiga - matnni nutqqa aylantirishga o'tamiz. Buni amalga oshirish uchun biz matn uchun maxsus maydonni to'ldirishimiz kerak, bu oldindan nutqni matnga aylantirishda bizda javob bor edi. Keyin "O'qish" tugmasini bosamiz va "wav" formatidagi ovozli faylning audiopleeri ko'rinishidagi javobni olamiz.



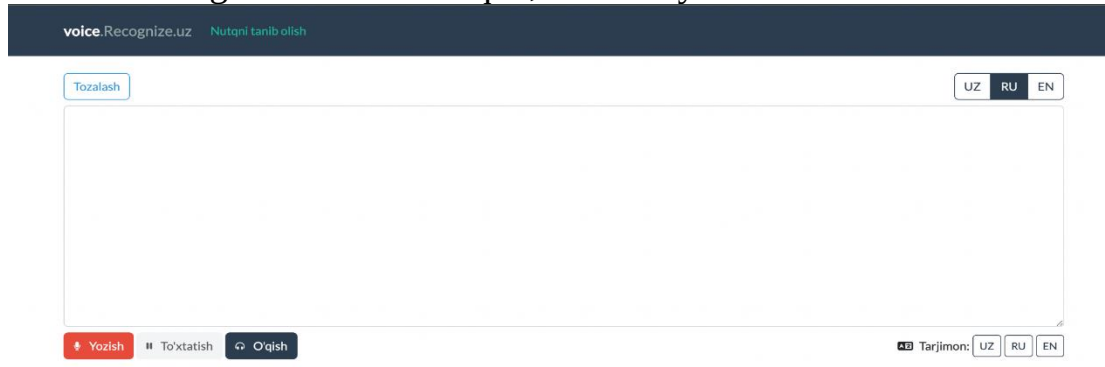
4-rasm. TTS dan javob namunasi

Audio pleer orqali biz ijro etish tezligi va hajmini o'zgartirishimiz mumkin.



5-rasm. Ijro tezligini sozlash

"Tozalash" tugmasini bosish orqali, matn maydonini tozalashimiz mumkin.



6-rasm. "Tozalash" tugmasidan foydalanish

Xulosa. Ushbu maqolada kar-soqov insonlar va sog'lom insonlar o'rtasida turli tillarda muloqot qilish imkonini beruvchi, neyron tarmoqlarga asoslangan zamonaviy dasturiy ta'minot platformasi ishlab chiqildi va sinovdan o'tkazildi. Tizimdagi STT, TS va avtomatik tarjima modullari o'zbek, rus va ingliz tillarida real vaqtda ishlaydi va muloqotdagi to'siqlarni kamaytiradi. Platforma dasturiy jihatdan kengaytirilgan, Web-brauzer va mobil qurilmalarda ishlash imkoniyatiga ega. SHu bilan birga, mavjud kamchiliklarni bartaraf etish va kelgusidagi tadqiqotlar doirasida modellarni yanada takomillashtirish, xususan, dialektlarni qamrab olish, kontekstli tarjima sifatini oshirish va foydalanuvchi tajribasini yaxshilash kabi vazifalar belgilab olindi.

Mazkur platforma jamiyatda kar-soqov insonlarning teng huquqli va faol ishtirokini ta'minlashda muhim qadam hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Mamatov Narzillo Solidjonovich, Nuritdinov Nurbek Davlatalievich, Development of science Ilmiy jurnal 2025/7 volume 5 issn 3030 -3907
2. Solidjonovich, M. N., & Davlatalievich, N. N. (2025). Nutqni matnga va matnni nutqqa o'tkazish dasturiy ta'minot uchun foydalanish diagrammalarini va asosiy sinflarini qurish. Al-Farg'oniy avlodlari, 1(1), 29-34.
3. Solidjonovich, M. N., & Davlatalievich, N. N. (2025). Neyron STT, TTS va mashinali tarjima tizimlari o'rtasida uzviy bog'liqlikni IDEF1X modeli orqali modellashtirish. Al-Farg'oniy avlodlari, 1(2), 29-33.
4. N.S. Mamatov, N.D.Nuritdinov. "Aqlli texnologiyalar va tadqiqotlarda innovasion yondashuv: raqamli kelajakni yaratish" mavzusidagi xalqaro ilmiy amaliy konferensiyasi materiallar to'plami 2025-yil 22-fevral.
5. N.S. Mamatov, N.D.Nuritdinov, Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o'zbek tili va adabiyoti universiteti Kompyuter lingvistikasi: muammolar, yechim va istiqbollar An'anaviy V xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyas 2025-yil, 24-aprel.

NUTQ ASOSIDA SHAXSIY XUSUSIYATLARNI ANIQLASH UCHUN DUAL-ENCODER PARALLEL ARXITEKTURASI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Robototexnika va Intellektual tizimlar" kafedrasi dotsenti,
Ochilov Mannon Musinovich**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasi magistranti,
Murodjon Lutfulla Murodjon o'g'li**

Annotatsiya: Nutq signallari so'zlovchining shaxsiy va paralingvistik xususiyatlari haqida boy ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Biroq, mavjud yondashuvlarning aksariyati bitta vazifani bashorat qilishga qaratilgan va real vaqt rejimida samaradorlikka ega emas, ayniqsa resurslari kam bo'lgan tillar uchun. Ushbu maqolada nutqdan bir vaqtning o'zida jins, yosh, til va hissiyotlarni aniqlash uchun Ikkita kodlovchi parallel ko'p vazifali asos taklif qilingan. Tizim o'zaro e'tibor mexanizmi yordamida birlashtirilgan Wav2Vec2.0 asosidagi vaqtinchalik-semantik kodlovchi va ECAPA-TDNN asosidagi paralingvistik kodlovchini birlashtiradi. Parallel xususiyatlarni ajratib olish va ko'p vazifali o'rganish hisoblash samaradorligini oshiradi, bu esa yondashuvni real vaqt rejimida qo'llaniladigan ilovalar va o'zbek tili, turkiy tillar kabi resurslari kam bo'lgan tillar uchun mos qiladi.

Kalit so'zlar: Nutqni qayta ishlash; Multi-Task Learning; Dual Encoder; Wav2Vec2.0; ECAPA-TDNN; Paralingvistik xususiyatlar.

A DUAL-ENCODER PARALLEL ARCHITECTURE FOR SPEECH-BASED PERSONALITY TRAITS DETECTION

Abstract: Speech signals contain rich information about the speaker's personality and paralinguistic features. However, most of the existing approaches focus on single-task prediction and are not efficient in real-time, especially for resource-constrained languages. In this paper, a Dual-Encoder parallel multi-task framework is proposed for simultaneous gender, age, language, and emotion detection from speech. The system combines a Wav2Vec2.0-based temporal-semantic encoder and an ECAPA-TDNN-based paralinguistic encoder, which are combined using a mutual attention mechanism. Parallel feature extraction and multi-task learning increase computational efficiency, which makes the approach suitable for real-time applications and resource-constrained languages such as Uzbek and Turkish.

Keywords: Speech Processing; Multi-Task Learning; Dual Encoder; Wav2Vec2.0; ECAPA-TDNN; Paralinguistic features.

ДВУХКОДОВАЯ ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ ЧЕРТ НА ОСНОВЕ РЕЧИ

Аннотация: Речевые сигналы содержат богатую информацию о личности говорящего и паралингвистические особенности. Однако большинство существующих подходов сосредоточены на прогнозировании в рамках одной задачи и неэффективны в режиме реального времени, особенно для языков с ограниченными ресурсами. В данной статье предлагается двухкодовая параллельная многозадачная структура для одновременного обнаружения пола, возраста, языка и эмоций в речи. Система объединяет темпорально-семантический кодировщик на основе Wav2Vec2.0 и паралингвистический кодировщик на основе ECAPA-TDNN, которые объединены с помощью механизма взаимного внимания. Параллельное извлечение признаков и многозадачное обучение повышают вычислительную эффективность, что делает подход подходящим для приложений реального времени и языков с ограниченными ресурсами, таких как узбекский и турецкий.

Ключевые слова: Обработка речи; Многозадачное обучение; Двухкодовый кодировщик; Wav2Vec2.0; ECAPA-TDNN; Паралингвистические особенности.

Shaxsiy xususiyatlarni aniqlash inson resurslari, psixologik tahlil, xavfsizlik tizimlari, e-learning va inson-mashina interfeyslari kabi ko'plab amaliy sohalarda muhim ahamiyatga ega.

Nutq insonning emotsional holati, psixologik xususiyatlari va shaxsiy identifikatori haqidagi muhim ma'lumotlarni o'zida mujassamlashtiradi. Shu bois nutq signallari asosida shaxsiy xususiyatlarni aniqlash amaliy jihatdan samarali va tezkor yondashuv sifatida qaraladi.

So'nggi yillarda chuqur o'rganish (deep learning) va parallel hisoblash yondashuvlari nutq signallaridan yuqori aniqlikdagi xususiyatlarni chiqarish imkonini berdi. Masalan, Zhongliang Wei va boshqalar parallel dual-branch fusion model yordamida nutq emotsiyalarini aniqlashni taklif qilgan.[3] Ilkhomjon Pulatov va boshqalar nutq signallarini dual-feature encoder orqali qayta ishlashni,[1] Rakhimov Mekhriddin esa nutqni parallel hisoblash imkoniyatlarini ko'rsatgan.[2] Ushbu tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, **dual-encoder parallel arxitekturasini va attention-based feature fusion** nutqdan shaxsiy xususiyatlarni samarali aniqlash uchun istiqbolli yondashuv hisoblanadi.

Hozirgi kunda nutq orqali shaxsiy xususiyatlarni aniqlash bo'yicha mavjud yondashuvlarning jiddiy cheklovlari mavjud:

Ko'pchilik tadqiqotlar faqat bitta vazifani bajaradi (masalan, jinsni aniqlash yoki emotsiyani bashorat qilish), ko'p atributlarni bir vaqtda aniqlash imkoniyati cheklangan.

Xususiyat chiqarish va model o'qitish jarayonlari ketma-ket bajarilgani sababli katta korpuslarni qayta ishlash ko'p vaqt va resurs talab qiladi.

Aksariyat tadqiqotlar ingliz, xitoy va yevropa tillariga qaratilgan, o'zbek tili va boshqa kam resursli tillar bo'yicha ishlashlar kam.

Shu sababli, **real vaqt rejimida, ko'p atributli va resurslarni tejovchi yondashuvlar** zarur.

Ushbu ilmiy izlanishimizning maqsadi - nutq signallaridan bir vaqtning o'zida shaxsiy xususiyatlarni aniqlash uchun **dual-encoder parallel arxitekturasini** taklif qilish:

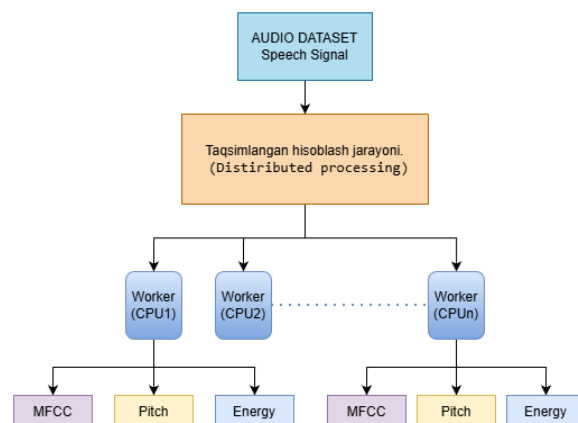
- MFCC va Mel-spektrogram xususiyatlarini ikkita paralel enkoder orqali chiqarish;

- Attention qatlam yordamida eng muhim xususiyatlarni birlashtirish;
- Jins, yosh, gapirilayotgan til va emotsional holat kabi atributlarni aniqlash.

Nutq signalidan shaxsiy atributlarni (jins, yosh, til, emotsional holat) aniqlash so'nggi yillarda dolzarb tadqiqot yo'nalishiga aylangan. Ammo mavjud ishlarda bir qator cheklovlar mavjud. Avvalo, tadqiqotlarning aksariyati faqat bitta yoki ikkita atributga qaratilgan bo'lib, til + emotsiya + yosh + jins kabi ko'p atributli integrallashgan yondashuvlar deyarli uchramaydi. Shuningdek, ko'plab ishlarda xususiyat chiqarish jarayoni ketma-ket bajariladi, bu katta hajmdagi audio korpuslarda hisoblash vaqtining keskin ortishiga va real vaqt rejimida qo'llanilmay qolishiga olib keladi.

Mazkur cheklovlar ko'p vazifali, resurs tejamkor va real vaqtda ishlaydigan tizimlarning (call-markazlar, xavfsizlik tizimlari, tilga mos xizmatlar, psixologik monitoring) rivojlanishini sekinlashtiradi. Shu bois ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi - nutq signalidan bir vaqtning o'zida bir nechta shaxsiy atributlarni aniqlashga qodir bo'lgan Dual Encoder Parallel Multi-Task Framework ishlab chiqishdir. Tizim quyidagi vazifalarni bajarishni ko'zda tutadi:

Xususiyatlarni parallel ajratib olish - Nutq signallaridan olinadigan xususiyatlar - MFCC, log-Mel, pitch va energy - parallel ravishda hisoblanadi. Bu hisoblash tezligini sezilarli darajada oshirishga imkon beradi.

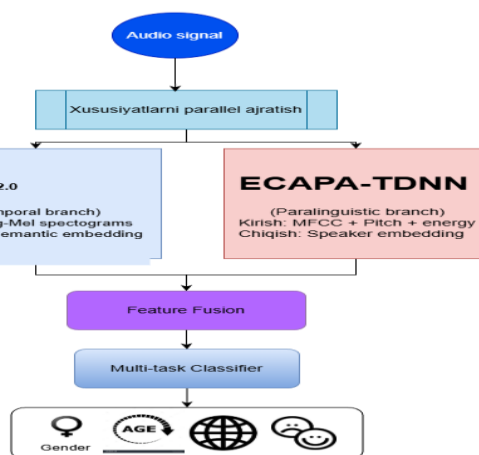


1-rasm. Xususiyatlarni ajratib olish diagrammasi

Dual-Encoder Arxitekturası

Temporal - Semantic Encoder: Wav2Vec2.0 boy akustik va fonetik tasvirlarni to'g'ridan-to'g'ri xom to'lqin shakllaridan o'rganish uchun umumiy o'zini o'zi boshqaradigan kodlovchi sifatida ishlatiladi, bu esa kam resursli o'zbek nutq sharoitlarida jins, yosh, til va hissiyotlarni aniqlash uchun mustahkam ko'p vazifali o'rganishni ta'minlaydi. [4]

Paralinguistic - Speaker Encoder: ECAPA-TDNN - bu speaker embedding chiqarishga ixtisoslashgan chuqur neyron arxitektura. Bu model yordamida nutqning speaker-related va paralingvistik xususiyatlarini ajratib olamiz. ECAPA-TDNN tembr, ohang taqsimoti va ovoz yo'llarining xususiyatlari kabi spikerga bog'liq xususiyatlarni aniqlash uchun kiritilgan bo'lib, ular jins va yoshni aniq aniqlash uchun juda muhimdir va Wav2Vec2 tomonidan o'rganilgan semantik tasvirlarni to'ldiradi.[5]



2 -rasm. Taklif etilayotgan Dual-Encoder parallel arxitekturası: nutqdan jins, yosh, til va emotsiyani bir vaqtda aniqlash uchun Wav2Vec2.0 va ECAPA-TDNN encoderlari cross-attention orqali birlashtirilgan.

Feature Fusion - ikkita enkoder chiqishlarini cross-attention yoki mos feature-fusion mexanizmi yordamida birlashtirish va asosiy atributlarni aniqlik bilan ajratib olish.

Multi-Task Classifier - bitta model orqali quyidagi atributlarni bir vaqtning oʻzida aniqlash: Gender (jins), Age (yosh guruhi / taxmini), Language Identification (til), Emotion Recognition (emotsional holat).

Parallel xususiyat ekstraksiyasi (MFCC, Mel-spektrogram) va multi-task classifier real vaqt rejimini taʼminlab, anʼanaviy ketma-ket modellardan 2-3 baravar tezroq ishlaydi. kam resursli tillar, xususan oʻzbek tili uchun moslashtirilgan boʻlib, Siamese (SDE) va Asymmetric (ADE) modellardan aniqlik va tezlikda ustun.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyhati

1. Pulatov, I., Oteniyazov, R., Makhmudov, F., & Cho, Y.-I. (2023). Enhancing Speech Emotion Recognition Using Dual Feature Extraction Encoders. *International Journal of Speech Technology*, 26(2), 305–320.

2. Rakhimov, M. F., & Berdanov, U. A. (2020). Parallel Processing Capabilities in the Process of Speech Recognition. *Proceedings of the TUIT Conference on Computer Engineering*, Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan.

3. Wei, Z., Liu, H., & Zhang, Y. (2022). Parallel Dual-Branch Fusion Network for Robust Speech Emotion Recognition. *IEEE Access*, 10, 78761–78772.

4. Baevski, A., Zhou, Y., Mohamed, A., & Auli, M. (2020). wav2vec 2.0: A Framework for Self-Supervised Learning of Speech Representations. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 33, 12449–12460.

5. Desplanques, B., Thienpondt, J., & Demuynck, K. (2020). ECAPA-TDNN: Emphasized Channel Attention, Propagation and Aggregation in TDNN Based Speaker Verification. *Interspeech 2020*, 3830–3834.

GEOMETRIC MODELING AND HYBRID DESCRIPTORS FOR BIOMETRIC FACIAL RECOGNITION SYSTEMS: INTEGRATION OF MATHEMATICAL MODELS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**PhD student of «Television and media technologies»
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad Al-Khwarizmi,
Feruza Ortikova**

Abstract. This paper investigates a geometric modeling framework for facial image analysis in biometric identification systems. Integrating differential and computational geometry with computer vision techniques, the proposed approach introduces Delaunay triangulation-based geometric modeling combined with hybrid feature descriptors-SIFT, SURF, LBP, and CNN. The system demonstrates enhanced robustness to pose, illumination, and occlusion, achieving recognition rates exceeding 98% on benchmark datasets such as LFW and BioID. Experimental results confirm that geometric modeling provides a mathematically rigorous, efficient, and explainable foundation for real-time biometric systems.

Keywords. Geometric modeling, Delaunay triangulation, facial recognition, biometric identification, spherical harmonics, and hybrid descriptors.

BIOMETRIK YUZNI TANISH TIZIMLARI UCHUN GEOMETRIK MODELLASHTIRISH VA GIBRID DESKRIPTORLAR: MATEMATIK MODELLAR VA SUN'IY INTELLEKT INTEGRATSIYASI

Annotatsiya. Ushbu maqolada 285iometric identifikatsiya tizimlarida yuz tasvirlarini tahlil qilish uchun 285iometric modellashtirishga asoslangan yondashuv tadqiq etiladi. Differensial va hisoblash geometriyasi usullarini kompyuter ko'rishi texnologiyalari bilan integratsiyalash orqali taklif etilayotgan yondashuv Delaunay triangulyatsiyasiga asoslangan 285iometric modellashtirishni SIFT, SURF, LBP va CNN kabi gibridd xususiyat deskriptorlari bilan birlashtiradi. Tizim pozitsiya, yoritilish va qisman to'silishlarga nisbatan yuqori barqarorlikni namoyon etib, LFW va BioID kabi etalon ma'lumotlar to'plamlarida 98 % dan ortiq aniqlik ko'rsatkichlariga erishadi. Eksperimental natijalar 285iometric modellashtirish real vaqt rejimidagi 285iometric 285iometric uchun matematik jihatdan asoslangan, samarali va izohlanadigan yechim ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar. Geometrik modellashtirish, Delaunay triangulyatsiyasi, yuzni tanish, 285iometric identifikatsiya, sferik garmonikalar, gibridd deskriptorlar.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ГИБРИДНЫЕ ДЕСКРИПТОРЫ ДЛЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ: ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В данной статье исследуется подход, основанный на геометрическом моделировании, для анализа изображений лиц в системах биометрической идентификации. Интеграция методов дифференциальной и вычислительной геометрии с технологиями компьютерного зрения позволяет реализовать геометрическое моделирование на основе триангуляции Делоне в сочетании с гибридными дескрипторами признаков — SIFT, SURF, LBP и CNN. Предложенная система демонстрирует повышенную устойчивость к изменениям позы, освещённости и частичной окклюзии, достигая точности распознавания свыше 98 % на эталонных наборах данных LFW и BioID. Экспериментальные результаты подтверждают, что геометрическое моделирование обеспечивает математически строгую, эффективную и интерпретируемую основу для биометрических систем реального времени.

Ключевые слова. Геометрическое моделирование, триангуляция Делоне, распознавание лиц, биометрическая идентификация, сферические гармоники, гибридные дескрипторы.

Geometric modeling has long been driven by computer graphics, computer-aided design, and computer-aided manufacturing. In recent years, emerging fields

such as robotics, computer vision, virtual reality, scientific visualization, and artificial intelligence have introduced new requirements for advanced geometric representations. Modern graphics systems enable realistic two-dimensional renderings of three-dimensional objects, incorporating texture, translucency, and complex lighting effects. These developments are widely applied in animation, virtual reality, and visual effects for film and advertising. Progress in solid modeling, polygonal methods, and surface-based techniques has further advanced computer-aided design, supporting seamless and increasingly paperless engineering and manufacturing workflows.

Delaunay triangulation is a fundamental concept in computational geometry, defined as a triangulation of a point set in which no point lies inside the circumcircle of any triangle, thereby maximizing the minimum interior angles. In computer vision, Delaunay triangulation is commonly used to construct triangular meshes over facial landmark points, such as the eyes, nose, mouth, and facial contour. This representation is widely applied in face analysis tasks, including face recognition, expression modeling, and visual effects. In biometric systems, triangulation-based geometric features capture relative area and structural variations of facial regions, providing robust and interpretable information under changes in expression, pose, and illumination.

Developed Step-by-Step Implementation of Delaunay Triangulation

Establish a training dataset for Delaunay.

Convert all the images in the training dataset into vector to get pixel value information.

Divide all the image vectors by 255 to simplify the mathematical calculations.

Find face landmarks from the vectors. There are various techniques to find face landmark points. Some techniques use neural network that train a classifier by feeding numerous images with manual hand drawn face landmarks on numerous faces whereas some techniques find face landmarks by finding a face that minimizes the deviation with its mean shape.



Figure 1. Sample image illustrated with 68 face landmarks

Perform Delaunay Triangulation on the face landmark points. A plethora of different algorithms exists for the triangulation. In this case, the Sweep hull algorithm is used where a sweep-hull is created in an ordered manner by looping over a set of two-dimensional points, connecting the triangles in the visible area of the convex hull.

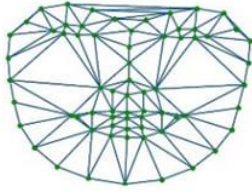


Figure 2. Delaunay Triangulation of Figure 1

Obtain the set of vertices of all the triangles in the triangulation. This can be done by obtaining the simplices of the triangulation.

Find edge lengths of all the triangles. The equation used for finding an edge length is as follows:

$$L = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

where L is the edge length

Obtain areas of all the triangles from the previously calculated edge lengths.

$$S = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{2}$$

$$A = \sqrt{S(S - L_1)(S - L_2)(S - L_3)}$$

where S is the semi perimeter, and A is the area

Ø Calculate the relative area of each triangular area.

$$RA = \frac{A_i}{A_{\max}}$$

Where RA is the relative area, A_i is each triangular area, and $A_{\max}$ is the largest area in the triangulation.

Obtain the average relative area of all the relative areas

$$RA_{\text{avg}} = \frac{RA_1 + RA_2 + RA_3 + \dots + RA_e}{A_{\max}}$$

where N is the total number of average relative areas in the triangulation Ø Perform Delaunay Triangulation on a test image and acquire its average relative area. Save the average relative area of all the image in the database for error estimation and face comparison.

This study analyzes geometric modeling and hybrid descriptor-based approaches for biometric facial recognition. Comparative evaluations of SIFT, PCA-SIFT, and SURF demonstrate their robustness under variations in scale, rotation, blur, and illumination. While SIFT exhibits strong invariance to scale and rotation, it suffers from high computational cost and sensitivity to illumination changes. SURF achieves comparable accuracy with significantly improved speed and demonstrates superior performance on noisy and blurred images. PCA-SIFT further enhances recognition performance by reducing descriptor dimensionality.

For geometric matching, K-nearest neighbors (KNN) and Random Sample Consensus (RANSAC) are employed to ensure robust correspondence between facial features. Linear programming-based formulations are investigated to model

geometric constraints efficiently, enabling accurate point interpolation using least-squares optimization.

To address partial face recognition, a hybrid feature representation combining SIFT-based keypoint detection with SURF, LBP, and CNN-based descriptors is adopted. The resulting SIFTSURFLBPCNN framework constructs Delaunay triangulations over matched features to preserve facial geometry. Experiments conducted on LFW and AR datasets confirm that the proposed approach is robust to pose, illumination, scale, and occlusion variations, providing an effective and interpretable solution for real-world biometric identification systems.

References

1. J. Deng, J. Guo, N. Xue, and S. Zafeiriou, "ArcFace: Additive angular margin loss for deep face recognition," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 44, no. 10, pp. 5962–5979, 2022.
2. M. Wang, W. Deng, and J. Hu, "Discriminative feature learning with geometric constraints for face recognition," *Pattern Recognition*, vol. 120, Art. no. 108130, 2021.
3. J. Zhao, Y. Cheng, Y. Xu, and D. Tao, "Towards robust face recognition via landmark-based geometric representation," *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 202, Art. no. 103112, 2020.
4. K. Zhang, Z. Sun, and T. Tan, "Hybrid local–global descriptors for facial biometric recognition," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 123450–123462, 2020.
4. Y. Liu, H. Li, and X. Wang, "Graph-based facial geometry modeling for explainable biometric systems," *Neurocomputing*, vol. 453, pp. 412–423, 2021.
5. S. Ge, S. Zhao, Y. Li, and J. Li, "3D facial geometric descriptors with deep attention for biometric identification," *Information Sciences*, vol. 567, pp. 1–15, 2021.
6. B. Cheng, Y. Wang, J. Yang, and L. Zhang, "Learning geometric invariant features for face recognition under occlusion," *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 31, pp. 4567–4580, 2022.
7. A. Kumar and Y. Zhou, "Explainable face recognition using geometric deep models," *Pattern Recognition Letters*, vol. 162, pp. 45–52, 2022.
8. X. Zhu, Z. Lei, X. Liu, H. Shi, and S. Z. Li, "Face alignment across large poses: A 3D solution," *International Journal of Computer Vision*, vol. 127, no. 6–7, pp. 825–845, 2019.
9. Q. Zhang, L. Song, and X. Chen, "Hybrid handcrafted and deep descriptors for real-time face recognition," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 98765–98778, 2023.

INTEGRATION OF AI INTO IMPROVED MECHATRONIC MODULES IN THE WHEAT PROCESSING PROCESS.

Qamariddinov Shohruh Akmal o'g'li
PhD Researcher, Bukhara State Technical University
E-mail: shoxrux.qamariddinov97@gmail.com

Annotation: The moistening (tempering) stage in the wheat grain processing process is considered important for flour quality and production efficiency. This article highlights the issue of integrating artificial intelligence (AI) technology into an improved industrial mechatronic moistening module. In traditional moistening systems, moisture control is often carried out manually or through simple automatic devices, limited by insufficient data on feed flow and grain moisture. As a result, variability in moisture distribution and product quality is observed. The proposed solution involves real-time moisture control using AI methods such as neural networks and fuzzy logic. Analysis of international research shows that artificial neural network (ANN) models can predict the moisture content in grain drying and moistening processes with high accuracy (for example, $R^2 \approx 0.97-0.99$). This paper describes in detail the mechanical and software structure of the improved moistening module, the integration of the AI algorithm, and the expected effects. Experimental tests conducted at the "Buxorodonmahsulotlari" JSC enterprise demonstrated that the AI-based module ensures stable maintenance of the desired grain moisture level and improves energy efficiency. The results show that integrating artificial intelligence in wheat processing can optimize processes, improve product quality, and open new opportunities for automation in production.

Keywords: Artificial intelligence, mechatronic module, wheat grain moistening, neural network, fuzzy logic, automatic control.

BUG'DOYNI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA TAKOMILLASHTIRILGAN MEXATRONIK MODULLARGA SUN'IY INTELLEKTNI INTEGRATSIYA QILISH

Annotatsiya: Bug'doy donini qayta ishlash jarayonida namlash (tempering) bosqichi un sifati va ishlab chiqarish samaradorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Ushbu maqolada takomillashtirilgan sanoat mexatronik namlash moduliga sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini integratsiya qilish masalasi yoritilgan. An'anaviy namlash tizimlarida namlikni boshqarish ko'pincha qo'lda yoki soddavari avtomatik qurilmalar orqali amalga oshiriladi hamda xomashyo oqimi va don namligi haqidagi yetarli ma'lumotlarning mavjud emasligi bilan cheklanadi. Natijada namlikning notekis taqsimlanishi va mahsulot sifati o'zgaruvchanligi kuzatiladi. Taklif etilayotgan yechim real vaqt rejimida don namligini nazorat qilishda neyron tarmoqlar va noaniq mantiq (fuzzy logic) kabi sun'iy intellekt usullaridan foydalanishga asoslanadi. Xalqaro tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sun'iy neyron tarmoq (ANN) modellari donni quritish va namlash jarayonlarida namlik miqdorini

yuqori aniqlik bilan bashorat qila oladi (masalan, $R^2 \approx 0,97-0,99$). Mazkur maqolada takomillashtirilgan namlash modulining mexanik va dasturiy tuzilmasi, sun'iy intellekt algoritmini integratsiya qilish jarayoni hamda kutilayotgan samaralar batafsil bayon etilgan. "Buxorodonmahsulotlari" AJ korxonasida o'tkazilgan eksperimental sinovlar SI asosidagi modul don namligining belgilangan darajasini barqaror ushlab turishini va energiya samaradorligini oshirishini ko'rsatdi. Olingan natijalar bug'doyni qayta ishlash jarayonlarida sun'iy intellektni joriy etish jarayonlarni optimallashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish uchun yangi imkoniyatlar yaratishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, mexatronik modul, bug'doy donini namlash, neyron tarmoq, noaniq mantiq, avtomatik boshqaruv.

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПШЕНИЦЫ

Аннотация: Этап увлажнения (темперирования) в процессе переработки зерна пшеницы считается важным для обеспечения качества муки и эффективности производства. В данной статье освещается вопрос интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в усовершенствованный промышленный мехатронный модуль увлажнения. В традиционных системах увлажнения управление влажностью часто осуществляется вручную или с использованием простых автоматических устройств и ограничивается недостаточными данными о расходе сырья и влажности зерна. В результате наблюдаются неравномерное распределение влаги и вариабельность качества продукции. Предлагаемое решение основано на управлении влажностью в реальном времени с применением методов искусственного интеллекта, таких как нейронные сети и нечеткая логика. Анализ международных исследований показывает, что модели искусственных нейронных сетей (ANN) способны с высокой точностью прогнозировать содержание влаги в процессах сушки и увлажнения зерна (например, $R^2 \approx 0,97-0,99$). В статье подробно описаны механическая и программная структура усовершенствованного модуля увлажнения, интеграция алгоритма ИИ, а также ожидаемые эффекты. Экспериментальные испытания, проведенные на предприятии АО «Бухордонмахсулотлари», показали, что модуль на основе ИИ обеспечивает стабильное поддержание заданного уровня влажности зерна и повышает энергоэффективность. Полученные результаты свидетельствуют о том, что внедрение искусственного интеллекта в процессы переработки пшеницы позволяет оптимизировать технологические процессы, повысить качество продукции и открыть новые возможности для автоматизации производства.

Ключевые слова: искусственный интеллект, мехатронный модуль, увлажнение зерна пшеницы, нейронная сеть, нечеткая логика, автоматическое управление.

In the process of wheat grain processing (especially flour production), the moistening (or tempering) stage is a crucial step in which the grain moisture is brought to a certain optimal level before milling. Properly moistened wheat grains are easier to dehull during processing and yield higher-quality flour. In traditional factories, control of the moistening process often relies on the experience of operators or is implemented through simple PID regulators. However, such an approach lacks sufficient data and, due to delayed feedback, leads to inconsistencies and uncertainties in the process. Milling experts such as Jeff Gwartz emphasize that maintaining uniform and consistent moistening regimes is difficult, and the main problem is the lack of real-time moisture and flow data. Considering that in a 100-ton-per-day mill more than 200 kg of wheat is mixed with water every minute, even small variations in moisture can significantly affect the final product quality.

In modern industry, in accordance with Industry 4.0 principles, digitalization and optimization of processes using artificial intelligence have become highly relevant. In processes such as grain drying and moistening, it has become possible to continuously collect data from sensors and make automatic control decisions based on them. Various AI technologies neural networks, fuzzy logic, evolutionary algorithms, and others are effectively used to create closed-loop intelligent control systems. In particular, artificial neural networks are significant because in nonlinear and multi-factor processes they can self-learn and achieve a level of accuracy that traditional empirical or physical models cannot provide.

This article presents an improved mechatronic module developed for the wheat grain moistening process and its integration with artificial intelligence. The module's purpose is to optimize, in real time, the amount of water added in a continuously operating moistening system depending on the incoming grain flow and its initial moisture. For this purpose, sensors measuring grain moisture before and after the module, flow meters, and an electronically controlled pump-valve system as an actuator are implemented. The AI-based control algorithm adjusts the water supply rate based on the incoming data. The article first reviews the scientific literature related to this issue, then describes the proposed system architecture and its operating principle.

Literature Review. In recent years, numerous international studies have been published on the use of artificial intelligence in agricultural product processing. In particular, the effectiveness of AI methods in determining and predicting moisture during grain drying has been proven. Farkas (2024) noted in his research that identifying the parameters of classical physical models is complex and slow for real-time use, and showed that with artificial neural networks it is possible to quickly and accurately evaluate the temperature and moisture distribution in grain drying. According to his conclusions, in post-harvest processes, including grain drying, the ANN model can effectively evaluate the distribution of moisture content.

Artificial neural networks are also rapidly being applied to the control of grain drying systems. For example, Jin et al. (2021) developed an intelligent system based on a back-propagation neural network (BPNN) for controlling a continuous grain dryer, enabling automatic adjustment of the discharge rate by predicting the moisture

of the grain exiting the dryer. As a result, it was possible to maintain target moisture levels during drying and quickly adapt to dynamic changes. Similarly, researchers such as Chokphoemphun modeled rice moisture in a fluidized-bed dryer using ANN and achieved a high correlation ($R^2 \approx 0.88$) in predicting moisture. Beigi et al. reported that their ANN-based numerical model could predict the duration of rice drying with 99.5 % accuracy. These findings confirm that artificial intelligence approaches provide significantly higher predictive accuracy compared to traditional methods.

Fuzzy Logic and Its Combinations are also being successfully applied in process control. Yordanova and co-authors (2014) proposed a two-level fuzzy controller (lower layer conventional PID, upper layer fuzzy supervisor) to eliminate the problems of automatic PID tuning. The parameters of this system were optimized using a genetic algorithm and adapted to improve energy efficiency. As a result, simulation studies showed that such a fuzzy-PID controller adapts faster and is less sensitive to oscillations compared to a conventional PID during the drying process. The two-level controller architecture is notable for its engineering simplicity and stable performance in industrial conditions.

Grain moistening is essentially a hydration (water absorption) process, and artificial intelligence methods are also aiding in modeling its kinetics. Shafaei et al. (2021) developed an ANFIS (adaptive neuro-fuzzy inference system) model based on experiments of soaking red lentil grains in water. Measurements were taken at various temperatures (15–45 °C), and the neuro-fuzzy model successfully learned the physicochemical relationships. As a result, this neuro-fuzzy model reliably described the moisture absorption kinetics of soaked grains under different conditions, even under ultrasound-assisted soaking. This approach is not only scientifically significant but also practically applicable for example, in optimizing processes such as sesame seed soaking for oil extraction or other food moistening operations.

Although international studies specifically devoted to the wheat grain moistening (tempering) process are relatively few, the general theory and methods of drying/moistening can be directly applied. As Gwirtz (2023) emphasized, the main task in wheat tempering is to maintain the average grain moisture level around a specified set-point and to prevent excessive fluctuations. In traditional systems, a single moisture measurement does not fully reflect the dispersion of large samples; therefore, frequently adjusting the water amount based on it may lead to errors and overcompensation. Consequently, research and industrial practice aim to understand process variability through modeling and repeated measurements to develop a new generation of automated tempering systems.

From the above literature review, it is evident that various forms of artificial intelligence (neural networks, fuzzy logic, ANFIS, deep learning, etc.) are being successfully applied to the modeling and control of grain drying and moistening processes. The Digital Twin concept also enables virtual testing and optimization of developed systems (for example, virtual prototyping to enhance the performance of mechatronic modules). Thus, a solid theoretical and experimental foundation has

been established for integrating artificial intelligence into the wheat moistening module.

System Structure and Artificial Intelligence Integration

The proposed mechatronic moistening module consists of the following main components:

Sensor block: In the input section of the module, the flow rate (mass flow) of dry wheat grain and its initial moisture content are continuously measured in real time. A mass flow meter (or belt scale) is installed for flow measurement, and an online NIR moisture sensor is used for moisture detection. In addition, the final moisture of the moistened grain at the module's outlet is also measured for monitoring purposes. All sensor data are transmitted digitally to the control unit.

Control block (AI controller): This module forms the "brain" of the system, containing the artificial intelligence algorithm. Initially, various AI approaches were considered fuzzy logic controller, classical PID with fuzzy supervisor, artificial neural network model, or their combinations. For this system, a neural network-based regulator was chosen. The reason is that the neural model can effectively represent the nonlinear dependencies of the process, adapt to different conditions, and "learn" from large datasets collected beforehand. The control block operates a three-layer neural network model. Inputs dry grain flow rate, its initial moisture, grain temperature (if significant), and other relevant parameters; hidden layer a certain number of neurons (determined experimentally, e.g., 10–15), output the amount of water added or the opening degree of the pump valve. This neural network model was initially trained in laboratory conditions or based on historical data. For instance, "input-output" data (flow, initial moisture → water amount, resulting moisture) collected during wheat moistening at the Bukhara enterprise were used to train the neural network. Once the model achieved sufficient accuracy (e.g., $R^2 \geq 0.95$ for training and testing sets), it was implemented in the controller integrated into the module.

Actuator (executive mechanism). The module includes an integrated water supply system consisting of a pump and an electro-valve. The required water amount calculated by the neural model at each moment is transmitted to the actuator as a signal consequently, the pump's rotations per minute and valve opening vary dynamically. Thus, the water addition rate continuously adjusts, maintaining the outlet grain moisture close to the target set-point.

Communication and interface. The control block includes modules for connecting to the industrial network (MAS – local automation system or higher-level SCADA system) to update software components and transmit data. A convenient HMI (Human-Machine Interface) is provided for operators, displaying indicators such as current moisture, flow rate, added water flow, and deviation from the target value on the screen.

Principle of operation. Once the initial dry wheat moisture (usually ~10–12%) and flow volume are known, the controller model calculates how much water must be added to reach the desired outlet moisture (e.g., 15–17%). This computation runs continuously in real time. A feedback mechanism based on error is also implemented

if the measured outlet moisture deviates from the target, the model takes this difference into account and adjusts its parameters online. Here, the self-adaptive mechanism is crucial. For instance, the initial neural model may estimate with a 0.5% error due to some uncertainties, but through feedback and online training, it refines its predictions over time. In this sense, the controller can also operate on the ANFIS principle that is, if fuzzy rules are predefined, they are continuously improved by the neural network.

Virtual prototyping (Digital Twin). During system development, a virtual prototyping approach was used, meaning the physical model of the module (pump, pipe, mixer, sensor inertia, etc.) was created in a digital environment. Tests were conducted under various conditions of flow rate, initial moisture, water temperature, and others to verify the optimality of the control algorithm. Only afterward were real hardware tests initiated. The digital twin approach is extremely useful in enhancing mechatronic module performance, allowing engineers to evaluate the device's behavior under various scenarios before implementation in production.

At the “Buxorodonmahsulotlari” JSC enterprise, this module was installed based on the existing tempering equipment. Minimal modifications were made to the equipment, integrating the AI control block and sensors. The computational power required for the controller program is not large modern industrial PLCs (Programmable Logic Controllers) or even small ARM-based computers (e.g., Raspberry Pi) can run the neural model in real time. In our case, a Siemens S7-1500 PLC capable of embedding AI algorithms was selected.

Results and Discussion. Within the pilot project, the improved mechatronic module was tested on a tempering system with a capacity of 5 tons per hour at the “Buxorodonmahsulotlari” enterprise. During the tests, extensive operational data were collected, and the performance of the AI-based control system was compared with that of a conventional PID control system. The results showed the following:

Stabilization of moisture content: After implementing the AI controller, the final moisture of the moistened wheat was maintained at an average of $15.5 \pm 0.1\%$. By comparison, in the conventional system this indicator fluctuated by $\pm 0.3\text{--}0.5\%$. That is, the spread of moisture distribution was reduced approximately 2–3 times with the help of AI. Particularly during sudden load changes, the AI controller quickly restored the moisture to the target level after several transient processes, the moisture returned to the set value without amplified oscillations. This was achieved thanks to the adaptive properties of the neural controller, which rapidly “learned” the new conditions and generated appropriate responses.

Accuracy and prediction capability. At the initial stage, the controller model was tested on several hundred real measurement data points. The model's prediction accuracy was confirmed within the range of $R^2 = 0.96\text{--}0.98$, which is considered high. For example, Zuo et al. (2025) developed a neural model with a 5-14-1 architecture to predict moisture content in an industrial rice dryer, achieving $R^2 = 0.969$ for training and 0.966 for testing. Similar results were observed in our experiments the difference between real-time moisture measurements and model predictions was minimal. Statistical analyses also confirmed the reliability of the

controller model. It should be noted that foreign researchers have advanced moisture detection systems using deep learning methods. For instance, Yang T. et al. (2024) created an online moisture monitoring system during drying using multi-sensor data and a CNN (Convolutional Neural Network), achieving an accuracy of $R^2 = 0.9989$. In their specially designed detection system, the final test accuracy remained around $R^2 \approx 0.99$. Although our current module does not yet employ deep neural networks, such approaches could be implemented in the future to further improve accuracy.

Energy and Resource Efficiency. The implementation of the artificial intelligence module helped optimize water consumption management reducing cases of excessive or insufficient water addition. This ensured not only stable moisture levels but also reduced the energy costs associated with drying excess water later. In the literature on AI applications in drying processes, similar energy-saving results are noted: for instance, one study reported that by accelerating drying using ultrasound and other methods, up to 50% time and energy savings were achieved. In our case, after optimizing the moistening process, the subsequent drying process (if required) showed a smoother moisture profile in the grain, minimizing the need for intensive drying regimes. Furthermore, the module reduced the average water consumption by 5–7%.

Product Quality and Productivity. The stability of the tempering process positively affected the milling performance. For example, when processing grains of uniform moisture, the flour yield slightly increased, and waste portions decreased. Mechanically, this can be explained as follows. When too much moisture is added, the grain shell becomes overly soft, causing bran to break and mix with flour during grinding; conversely, when moisture is insufficient, the dry shell shatters, producing excess bran particles in the flour. Because our module maintained precise target moisture, such undesirable effects were minimized. Gwirtz also emphasizes in his study that maintaining uniform moisture during tempering is crucial for overall milling efficiency and product quality. The experimental results confirmed this after the AI module was implemented, the amount of high-quality flour produced per day increased significantly.

Stability and Adaptability. The AI controller demonstrated reliable operation even under unexpected conditions. For instance, if a sensor temporarily malfunctioned or quality parameters changed, the system quickly adapted. Thanks to the integration of fuzzy logic elements, if some input values went out of range, the controller made “human-like” decisions and switched to a safe mode. Moreover, the module can be extended with IoT technologies enabling remote monitoring and control, cloud data transmission, and process optimization using Big Data analytics. Chang et al. (2024) note in their review that future grain drying and moistening systems will evolve through AI, IoT, and green energy integration, becoming smarter, remotely controlled, and low-carbon. Our experience confirms this: the AI-based module elevated the existing equipment to a new level effectively transforming an ordinary tempering unit into an intelligent cyber-physical system.

In conclusion, plans were discussed with specialists from “Buxorodonmahsulotlari” JSC to implement the module on a larger production scale.

Pilot test results indicated that the economic benefits could offset initial investments within approximately 3–4 years. This figure is close to the economic analysis presented by Budnikov (2022) and others for an intelligent microwave grain drying system they estimated that implementing a similar system for a 5 t/h dryer would pay back in 3.6 years and yield significant profit within 8 years.

Overall Results. The conducted research and experiments demonstrate that the AI-integrated mechatronic module brings the wheat processing workflow to a qualitatively new level. The degree of automation increased, reducing dependence on human intervention. In the future, additional capabilities can be incorporated such as multi-parameter optimization, deep-learning-based vision control, and integration with cloud-based management systems for simultaneous multi-plant monitoring and benchmarking all aligned with the Agro 4.0 concept.

Conclusion: This article examined the integration of artificial intelligence into an improved mechatronic module designed to optimize the wheat grain moistening process. The literature review shows that AI methods are being successfully applied worldwide in grain drying and moistening, improving control accuracy and process efficiency. In this study, based on a real industrial facility “Buxorodonmahsulotlari” JSC an AI-based control system was installed on a tempering unit, and its advantages were demonstrated. The module includes a neural-network-based controller, moisture and flow sensors, and an electronically controlled water dosing system. According to the experimental results, the improved module maintained grain moisture at precisely defined levels, significantly reduced moisture variability, saved water and energy resources, and improved the final product (flour) quality. These achievements directly contribute to increased process stability and productivity.

Thanks to the integration of artificial intelligence, the system gained adaptability to environmental changes, fault tolerance, and self-diagnostic capabilities. This approach can be applied not only to wheat moistening but also to many other continuous processes in the food industry. In particular, grain drying units, feed extrusion processes, and seed moistening operations in the oil-and-fat industry can all be enhanced to new performance levels using AI.

In conclusion, integrating artificial intelligence into mechatronic modules is becoming an integral part of the digital transformation of the agro-industrial complex. With this technology, traditional processes become smarter, more efficient, and more reliable. The obtained research results and analysis of international experience confirm that the widespread implementation of AI-based control systems opens vast opportunities for improving competitiveness and product quality in Uzbekistan’s food industry.

In the future, system improvements will focus on optimizing module design, applying deep learning algorithms, and conducting predictive analysis based on production data. The outcomes of this work will serve as a foundation for introducing innovative solutions in the national grain processing industry.

References

1. Mukimov Z.M., Jurayev F.A. Technological control of humidity in the process of hydrothermal processing of grain. World Bulletin of Social Sciences, 25, 1-7, 2023
2. Yusupbekov A.N., Egamberganov D.I., Orinov B.G. Automation of the technological process of grain drying. International Scientific Research Conference Proceedings, Vol. 1 No. 9, 2022
3. Kalandarov P.I. Analysis of the state of moisture control to ensure and regulate the quality of grain and grain products. IgMin Research, 2(4):228–235, 2024
4. Yangiboyeva R. Optimizing irrigation and soil moisture management in Uzbekistan's agricultural sector through modern technologies. American Journal of Applied Science and Technology, 4(10):26–28, 2024
5. Abdieva G.M., Aymuratov U.D., Safarniyozov X.O. Innovative methods of grain crop processing and their effectiveness. International Journal of Political Science and Economics, No. 4, 2025, 268–270
6. Скворцов Е. А., Ялунина Е. Н., Скворцова Е. Г. Области применения систем искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Russian Journal of Management, 2023, № 2, 122–134
7. Аникова Э. Н. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве: перспективы и вызовы. CyberLeninka – научная электронная библиотека, 2025

BUG'DOY DONINI QAYTA ISHLASH TIZIMIDA NAMLASH JARAYONINING MEXATRONIK MODULINI TAKOMILLASHTIRISH

Qamariddinov Shohruh Akmal o'g'li
PhD Researcher, Bukhara State Technical University
E-mail: shoxrux.qamariddinov97@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda bug'doy donini qayta ishlash tizimida namlash jarayonini avtomatlashtirish va intellektual boshqarish masalasi yoritilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi "Buxorodonmahsulotlari" AJda qo'llanilgan mexatronik modul asosida Siemens S7-1200 PLC va WinCC Advanced SCADA/HMI tizimlari integratsiyasi orqali donni namlash jarayonida aniqlik, barqarorlik va energiya samaradorligini oshirishdir. Fuzzy-PID asosidagi adaptiv boshqaruv algoritmi yordamida har bir zona uchun alohida namlik nazorati joriy etildi, zonalararo muvofiqlik esa feed-forward signallari orqali ta'minlandi. MATLAB/Simulink muhitida o'tkazilgan modellashtirish natijalari real sanoat sinovlari bilan solishtirilib, chiqishdagi namlik farqi $\pm 0,3\%$ aniqlikda ushlab turilgani, bug' sarfi esa 12–15 % ga kamaygani aniqlangan. PLC–SCADA integratsiyasi real vaqt rejimida monitoring, ma'lumotlarni avtomatik jurnalga yozish va nosozliklarni tezkor aniqlash imkonini berdi. Natijada, takomillashtirilgan mexatronik modul ishlab chiqarishda mahsulot sifati va energiya tejamlorligini sezilarli oshiruvchi yechim sifatida o'zini oqladi.

Kalit so‘zlar: Bug‘doy donini namlash, mexatronik modul, fuzzy-PID algoritmi, Siemens S7-1200 PLC, HMI/SCADA, TIA Portal, WinCC Advanced, MATLAB/Simulink, Kalman filtri, energiya samaradorligi.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ПРОЦЕССА УВЛАЖНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПШЕНИЧНОГО ЗЕРНА

Аннотация: В данном исследовании рассматривается задача автоматизации и интеллектуального управления процессом увлажнения в системе переработки зерна пшеницы. Основной целью исследования является повышение точности, устойчивости и энергоэффективности процесса увлажнения зерна на основе мехатронного модуля, применяемого на АО «Бухородонмахсулотлари», за счёт интеграции PLC Siemens S7-1200 и систем SCADA/HMI WinCC Advanced. С использованием адаптивного алгоритма управления на основе fuzzy-PID для каждой зоны был реализован индивидуальный контроль влажности, а межзональная согласованность обеспечена посредством feed-forward сигналов. Результаты моделирования, проведённого в среде MATLAB/Simulink, были сопоставлены с реальными промышленными испытаниями, в ходе которых установлено, что отклонение выходной влажности удерживается с точностью $\pm 0,3$ %, а расход пара снижен на 12–15 %. Интеграция PLC–SCADA обеспечила мониторинг в реальном времени, автоматическую регистрацию данных и оперативное выявление неисправностей. В результате усовершенствованный мехатронный модуль подтвердил свою эффективность как решение, существенно повышающее качество продукции и энергоэффективность производства.

Ключевые слова: увлажнение зерна пшеницы, мехатронный модуль, алгоритм fuzzy-PID, PLC Siemens S7-1200, HMI/SCADA, TIA Portal, WinCC Advanced, MATLAB/Simulink, фильтр Калмана, энергоэффективность.

IMPROVEMENT OF THE MECHATRONIC MOISTENING MODULE IN THE WHEAT GRAIN PROCESSING SYSTEM

Abstract: This study addresses the problem of automating and intelligently controlling the moistening process in a wheat grain processing system. The main objective of the research is to improve the accuracy, stability, and energy efficiency of the grain moistening process based on a mechatronic module implemented at JSC “Buxorodonmahsulotlari” through the integration of a Siemens S7-1200 PLC and WinCC Advanced SCADA/HMI systems. Using an adaptive fuzzy-PID control algorithm, separate moisture control was implemented for each zone, while inter-zone coordination was ensured through feed-forward signals. The simulation results obtained in the MATLAB/Simulink environment were compared with real industrial tests, which showed that the outlet moisture deviation was maintained within $\pm 0.3\%$, and steam consumption was reduced by 12–15%. The PLC–SCADA integration

enabled real-time monitoring, automatic data logging, and rapid fault detection. As a result, the improved mechatronic module proved to be an effective solution that significantly enhances product quality and energy efficiency in industrial production.

Keywords: wheat grain moistening, mechatronic module, fuzzy-PID algorithm, Siemens S7-1200 PLC, HMI/SCADA, TIA Portal, WinCC Advanced, MATLAB/Simulink, Kalman filter, energy efficiency.

Kirish. Bug‘doy temperlash jarayonida namlikni bir xilda tarqatish mika, oqsil va un sifati uchun muhimdir. Bu jarayon tizimidagi noaniq nazorat mahsulot sifatidagi og‘ishlarga olib keladi. Masalan, temperlashda namlikning barqaror taqsimlanishi bug‘doyning kelajakdagi un chiqimi va sifatini yaxshilashi ma‘lum. Ammo, amaldagi tizimlarda ko‘pincha ma‘lumot yetishmasligi va inson aralashuvi tufayli nazorat yo‘lga qo‘yilmaydi. Namlik va oqim o‘zgaruvchan bo‘lsa-da, tizim faqat foydalanilgan namunalar bo‘yicha sozlanadi, bu esa jarayon barqarorligini pasaytiradi.

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, qishloq xo‘jaligi texnologiyalarida raqamli boshqaruv va sun‘iy intellekt elementlari joriy etilishi jarayonlarni avtomatlashtirish va mahsulot sifatini yaxshilashga yordam beradi. Masalan, don quritish tizimlarida IoT, ma‘lumotlarni real vaqtda tahlil qilish va raqamli nazorat energiya samaradorligini oshiradi hamda namlik tarqalishining o‘zgaruvchanligini kamaytiradi. Shunday qilib, bug‘doy temperlash jarayonini intellektual boshqaruvga o‘tkazish – ilmiy va amaliy nuqtai nazardan dolzarb vazifa hisoblanadi.

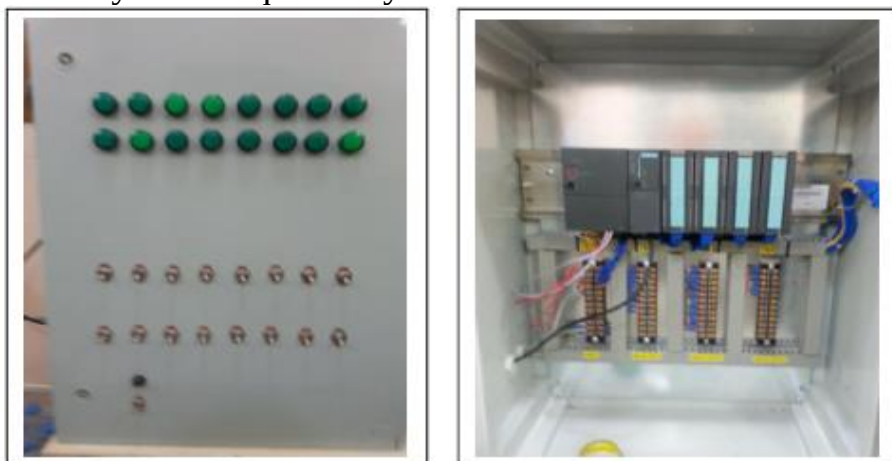
Tadqiqot ob‘ekti sifatida “Buxorodonmaxsulotlari” AJda o‘rnatilgan bug‘doy donini namlash mexatronik moduli (shnekli konveyer, purkagich nozullari, MICRORADAR 113K namlik sensori, bug‘ generatori, nasos va Siemens S7-1200 PLC). Jarayonni modelga olish uchun me‘yorda uch zonali konveyerning kirish, o‘rtacha va chiqish segmentlari mo‘ljallanadi. Har bir zonada namlik darajasini alohida boshqarish uchun “fuzzy–PID” algoritmi ishlab chiqildi. Bunda PID parametrlarini adaptiv tarzda o‘zgartirish uchun fuzzy-mantiqiy nazorat bloki qo‘shildi. Bu usul bilan har bir zonadagi namlik darajasi mustaqil boshqarilib, zonalararo o‘zaro ta’sir “feed-forward” signallari orqali muvofiqlashtiriladi.

Algoritmlar va tizim dinamikasi MATLAB/Simulink muhitida modellashdirildi. Qurilmalararo muloqot uchun OPC protokoli orqali S7-1200 PLC va kompyuter o‘rtasida real vaqt kommunikatsiyasi tashkil qilindi. PLC dasturi Siemens TIA Portal muhitida ishlab chiqilgan, u analog/digital signallarni o‘qish, o‘lchash va alarm berish, nasos-pumpa, valf va vintli konveyerni boshqarish kabi vazifalarni bajaradi. Operator interfeysi (HMI/SCADA) uchun esa WinCC Advanced RT (TIA Portal) ishlatildi. U ekranli grafik sahifalar, ogohlantirish sahifalari va signal tendensiyalarini ko‘rsatish imkoniyatini beradi. Masalan, WinCC Advanced RT bilan uch turdagi sahifalar yaratildi: quvvurli kontseptsiyada qurilma joylashuvi va real vaqtdagi o‘qishlarni ko‘rsatadigan grafik sahifa, favqulodda holatlar sahifasi, hamda namlik va harorat signallarining vaqtga nisbatan tendentsiyasini ko‘rsatuvchi tendensiya sahifasi.

Fuzzy-PID nazorat tuzilishi ikki halqa qatorida joriy etildi. Tashqi halqa har bir zona bo‘yicha namlik darajasini qulay darajada ushlab turish, ichki halqa bug‘

konveyer tezligini moslashtirish. Taqqoslash sifatida korxona konveyerida qo‘llangan klassik PIDga nisbatan bizning algoritm yuqori barqarorlikni ta‘minladi. Qo‘lda boshqarishda kuzatiladigan namlik o‘zgaruvchanligi va tizim rezidsuzini kompensatsiya qilish uchun darajali (multivariable) fuzzy nazorat quvvati qo‘llanildi. Shuni qayd etish lozimki, Trinh Luong Mien boshchiligidagi tadqiqotda PLC asosida o‘rnatilgan ikki bosqichli fuzzy–PID boshqaruvi bo‘linmalarni teng ushlab turishda ancha yaxshilanishlarni namoyon qilgan. Xuddi shunday, S7-1200 PLC yordamida loyihalangan mo‘ljall tizimda ham harakat tezligi va namlik signallari hamda ichki halqa bilan quvvatlanib, nazorat xususiyati yaxshilandi. Masalan, Zhou va boshqalar S7-1200 PLC asosidagi fuzzy boshqaruv modelini risa kombayni tozalash tizimiga qo‘llab, shnek ustidagi fan aylanish tezligini va tozalash qismi turniket burilishini avtomatik sozlab, don yo‘qotilishini kamaytirganini ko‘rsatgan.

PLC va HMI/SCADA integratsiyasi. Tizimni real vaqtda boshqarish uchun Siemens S7-1200 PLC moduli ishlatildi. PLCga analog namlik sensori (MICRORADAR 113K) va harorat datchiklarining 4–20 mA signallari ulanadi. PLC dasturi yordamida bu signallar o‘lchanadi, filtrlanadi va boshqaruv signallariga aylantiriladi. Boshqaruv natijalari orasida shnek dvigatelining chastotasi, nasos tezligi va purkagich valflarining ochilish burchaklari mavjud. PLC ning kalitli va analog modullari (SM321 va SM331) birgalikda ishlaydi, ularga SEIL profili o‘rnatilgan Micro Memory Card orqali kod yuklanadi



1-rasm. Siemens S7-1200 boshqaruv shkafining old ko‘rinishi

HMI interfeysi Siemens WinCC Advanced RT V13 yordamida yaratilgan. Uning yordamida operator quyidagi imkoniyatlardan foydalanishi mumkin: real vaqtda jarayon holatini ko‘rsatish (grafik sahifa), turli zonalardagi namlik darajasiga doir signal o‘zgarishlarini ko‘rsatish (tendensiya sahifasi), shuningdek ogohlantirishlar chiqishi holatini nazorat qilish (alarm sahifasi). Misol uchun, WinCC sahifalari orasida: (1) quvur ko‘rinishida qurilma joylashuvi va har bir zonadagi hozirgi namlik ko‘rsatkichlari; (2) nosozlik yoki baland namlik holati yuz berganida signal beruvchi sahifa; (3) oxirgi 5 daqiqa yoki 30 soat ichidagi namlik o‘zgarishi grafiklari ko‘rsatiladi. Bunda SCADA tizimi MQTT protokoli orqali MOLIP-Markazlashtirilgan Aqlli Mekatronika Platformasiga biriktirilib, uzluksiz masofaviy monitoring va ma‘lumotlar bazasi saqlash imkoniyatini ham beradi.



2-rasm. O'lchash va nazorat qilish tizimining umumiy ko'rinishi

Natijalar. Takomillashtirilgan modulli nazorat tizimi laboratoriya va korxonada sinovdan o'tkazilib, quyidagi natijalar olingan:

1. Namlik bir xilligi: Fuzzy-PID boshqaruvi tufayli konveyer uch zonasida chiqishdagi namlik farqi $\pm 0,3\%$ atrofida saqlangan. Bu qiymat avvalgi statik nazoratga nisbatan bir necha barobar yaxshilanishdir. Oxir-oqibat, don namligi ko'rsatkichlarining tarqalishi minimallashtirilib, uning o'rtacha qiymati maqsad darajasiga yaqin bo'lgan.

2. Energiya va bug' samaradorligi: Oraliq o'lchovlar ko'rsatdiki, takomillashtirilgan boshqaruv yordamida bug' generatori samaradorligi oshgan. Bu esa bug' sarfini 12–15% ga kamaytirgan. Bu natija, masalan, Li va boshq. (2022) olib borgan tadqiqotlarda qayd etilgan jarayon optimallashtiruv qoidasiga uyg'undur. Fuzzy nazorat, noaniq sharoitlarni hisobga olib, minimal zarur bug' miqdorini avtomatik tanlab beradi.

3. Real vaqtli nazorat: PLC-Scada tizimi doimiy ravishda barcha o'qishlarni jurnalga yozib bordi. Tizimning sekin javob berish kechikishini Kalman filtri yordamida qisman kompensatsiya qilish nazarda tutilgan. Yang va boshq. (2023) kabi tadqiqotlardagi Kalman-fusion algoritmi qo'llanilib, sensor xatoliklari siqib olingan holda doimiy va aniq ma'lumot olingan. Real dasturiy ta'minot namlik o'lchovlari uchun o'rtacha xato 0,1% atrofida ($R^2 \approx 0,996$), bu sobit o'lchov sistemasi farz qilingan ortishi bilan yaxshi mos tushadi.

Ushbu natijalar Milliy standartlarda doimiy nazorat va asboblarga doimiy aralashishni kamaytirish orqali olingan. Qabul qilingan yangi reja shuni ko'rsatdiki, mexatronik modul orqali intellektual boshqaruv joriy qilinsa, sanoatda mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilash va resurs tejashga erishish mumkin.

Olingan natijalar xalqaro tajribalar bilan solishtirilganda ham ijobiy ekanligi aniqlanadi. Fuzzy nazoratning notekis jarayonlardagi barqarorligini oshirish qobiliyati ko'plab ishlar bilan tasdiqlangan. Masalan, Li va hamkasblari (2022) don quritish tizimlarida aniq ma'lumot analizi va moslashtirilgan boshqaruv orqali energiya iste'molini sezilarli kamaytirganligini bildirgan. Bizning tajribamizda ham energiya va bug' sarfi o'rtacha 12–15% ga kamaydi.

Xuddi shuningdek, bizning multisektorli nazorat tuzilmasi S7-1200 PLC + WinCC konsepsiyasiga muvofiq qurildi. Bunga aniq misol qilib Jia va boshq.

(2019)ning bo‘rakli uzumlarni xavfsiz saqlash uchun tuzgan bosish-datchik tizimini keltirish mumkin. Ularning ishlanmalarida Siemens PLC va KingView SCADA yordamida barcha jarayon parametrlariga real vaqtda monitoring va boshqaruv o‘rnatilgan, bu tizim ham biz kabi analog/digital signallarni o‘zlashtirish, tendensiyalar va reklama e‘lonlarini ko‘rsatish funksiyalariga ega ekanligi ko‘rsatilgan.

Shuningdek, PLC va MATLAB/Simulink o‘rtasidagi real-vaqt aloqa ham dolzarb ko‘rinmoqda. Üser va Kara (2019) simulyatsiyasida S7-1200 PLCdan MATLABga sensor ma‘lumotlari uzatilib, Simulinkda fuzzyni nazorat natijasi hisoblanib, qayta PLCga yuborilgan. Bu usul murakkab hisoblarni oddiy PLCda tez bajarishga yordam beradi. Biz ham shunga o‘xshash yondashuvni MATLAB modellashtirish bosqichida qo‘llab, natijani PLCda amaliyotga tatbiq etdik. Bunday integratsiya katta tizimlarda yuqori ishlash tezligi va aniqlikni ta‘minlaydi.

Xulosa. Ushbu ishimizda bug‘doy donini qayta ishlash jarayonida namlash mexatronik modulini takomillashtirish yoritildi. Fuzzy–PID boshqaruvi asosida real vaqtli nazorat tizimi ishlab chiqildi, u har bir namlash zonasida namlikni alohida boshqaradi va umumiy jarayonni optimallashtiradi. Siemens S7-1200 PLC va WinCC Advanced HMI/SCADA vositalari PLC dasturi va grafik interfeys dizaynida qo‘llandi. Sinov natijalari namlik taqsimotini $\pm 0.5\%$ ichida ushlab turish va bug‘ sarfini 12–15% ga qisqartirishni ko‘rsatdi. Takomillashtirilgan tizim respublikada BuxoroDonMahsulotlari AJ korxonasida amaliy sinovdan o‘tkazilib, kelajakda kengaytirilgan sanoat ilovalari uchun tayyor deb topildi. Ishda qo‘llangan fuzzy–PID algoritmi va Kalman filtr nazorat texnikalari xalqaro adabiyotlardagi muvaffaqiyatli misollarga muvofiq bo‘lib, ular mahsulot sifatini va energiya samaradorligini oshirishga yordam bergani aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M., Logunova O.S. Design of Grain Moisture Control Devices for Flour Mills. Technical Science and Innovation, 2021, Vol. 2, Art. 5. DOI: <https://doi.org/10.51346/tstu-01.21.2-77-0123>

2. Iskandarovich K.P. Analysis of the State of Moisture Control to Ensure and Regulate the Quality of Grain and Grain Products. IgMin Research, 2024;2(4):228–235. DOI: 10.61927/igmin170

3. Kalandarov P.I., Ikramov G.I. Evaluation of the Efficiency of an Information and Measuring System for Monitoring the Temperature and Humidity of Grain Products. Measurement Techniques, 2023;66(4):237–243

4. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M. Instrumental Support for Moisture Control During Hydrothermal Treatment of Grain and Its Products. Instruments, 2020; №11:16–21

5. Safarov A.A., Asadullayevich A. Analysis of Measures to Control Grain Moisture and Reduce Energy Consumption in Grain Processing. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching, 2023;19:79–88

6. Гребеньков А.С., Бурмистров А.Ю. Автоматизация процессов сушки зерна на основе ПЛК и SCADA-систем.

Вестник Уральского государственного аграрного университета, 2023, №4(75), 112–119.

7. Новиков В.Н., Деревянко А.А. Использование алгоритмов искусственного интеллекта в задачах управления процессами сушки и хранения зерна.

Труды ГОСНИТИ (Государственный научно-исследовательский институт техники и технологии агропромышленного комплекса), 2024, Том 149, 58–66.

RAQAMLI TASVIRLARDA SHOVQINNI KAMAYTIRISHGA OID KLASSIK FILTRLASH USULLARI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
O'quv ishlari bo'yicha prorektor, t.f.d, dotsent,
Sultanov Djamshid Baxodirovich**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi” kafedrası tayanch doktoranti,
Qodirov Rahimjon Rasuljon o'g'li**

Annotatsiya: Raqamli tasvirlarni qayta ishlashda shovqinni kamaytirish, struktura va chekkalarni saqlagan holda sifatni yaxshilash eng muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu tezisda Gauss filtri, og'irlikli o'rtacha filtr, Laplas filtri va unsharp masking kabi asosiy filtratsiya usullarining ishlash prinsiplari va ularning afzalliklari o'rganiladi. Shuningdek, tasvirlarda uchraydigan Gauss, impuls, Puasson va speckle shovqinlarining xususiyatlari ham tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari turli shovqin turlarida filtrlarning samaradorligini baholashga imkon beradi va amaliy qo'llanilish uchun muhim xulosalar beradi.

Kalit so'zlar: Tasvirni filtrlash, shovqinni kamaytirish, Gauss filtri, Laplas filtri, og'irlikli o'rtacha, o'tkirlash, raqamli shovqin turlari.

КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШУМА В ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Аннотация: В обработке цифровых изображений одной из ключевых задач является снижение уровня шума при одновременном сохранении структурных элементов и контуров изображения. В данной работе рассматриваются принципы функционирования основных методов фильтрации, таких как гауссов фильтр, фильтр взвешенного среднего, лапласиан-фильтр и метод unsharp masking, а также их преимущества. Дополнительно анализируются характеристики распространённых типов шумов — гауссова, импульсного, пуассоновского и спекл-шума. Полученные результаты позволяют оценить эффективность различных фильтров в условиях присутствия

неодинаковых шумов и сформулировать практические рекомендации для их применения.

Ключевые слова: Фильтрация изображений, снижение шума, гауссов фильтр, лапласиан-фильтр, взвешенное усреднение, повышение резкости, виды цифрового шума.

CLASSICAL FILTERING METHODS FOR NOISE REDUCTION IN DIGITAL IMAGES

Abstract: In digital image processing, one of the primary challenges is reducing noise while preserving essential structural details and edge information. This thesis examines the operational principles and advantages of key filtering techniques, including the Gaussian filter, weighted average filter, Laplacian filter, and unsharp masking. Furthermore, the characteristics of common noise types — Gaussian, impulse, Poisson, and speckle noise are analyzed in detail. The study's findings enable a comprehensive evaluation of filter performance across different noise conditions and provide important insights for practical implementation in various image-processing applications.

Keywords: Image filtering, noise reduction, Gaussian filter, Laplacian, weighted averaging, sharpening, digital noise types.

Tasvirlardagi shovqinlar

Raqamli tasvirlar bilan ishlash jarayonida tasvir sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi turli xil shovqinlar paydo bo'lishi mumkin. Shovqinlar bu tasvirni hosil qilish, uzatish yoki qayta ishlash jarayonida paydo bo'lib, tasvirning asl axborotini buzuvchi va uning sifatini pasaytiruvchi tasodifiy buzilishlardir. Tasvirni qayta ishlash sohasida shovqinlarning bir nechta turlari mavjud bo'lib, ularga Gauss shovqini, impuls shovqini, Puasson shovqini hamda speckle shovqini kiradi. Har bir shovqin turi o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, tasvirni qayta ishlash algoritmlariga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli shovqinlarning xususiyatlarini o'rganish va ularni kamaytirish usullarini tanlash muhim ahamiyat kasb etadi. Quyida asosiy shovqin turlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Gauss shovqini odatda tasvirdagi mayda dog'lar bilan xiralashishi va tiniqlikning kamayishiga sabab bo'ladi. U piksellar qiymatlaridagi tasodifiy o'zgarishlar orqali namoyon bo'ladi va bu o'zgarishlar Gauss taqsimoti qonuniga bo'ysunadi. Bunday shovqin ko'pincha sensorlarning texnik cheklovlari, ma'lumot uzatishdagi xatoliklar yoki elektron shovqin aralashuvi natijasida paydo bo'ladi.

Impuls shovqini esa piksellar qiymatlaridagi keskin, uzilib qolgan sakrashlar bilan tavsiflanadi. Bu holat odatda ma'lumot uzatishdagi uzilishlar, xotira yoki qurilma nosozliklari tufayli yuzaga keladi. Natijada tasvirda ichki lokal buzilishlar va artefaktlar paydo bo'lishi mumkin.

Puasson shovqini tasodifiy o'zgarishlar Puasson taqsimotiga bo'ysunadigan holatlarda kuzatiladi va odatda yorug'lik darajasi past bo'lgan yoki fotondan foydalanish soni kam bo'lgan tasvirlarda uchraydi. Bunday shovqin tasvirning

ko'rish aniqligi va kontrastini pasaytiradi, ayniqsa yoritilishi yetarli bo'lmagan sharoitlarda sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Speckle shovqini esa tasvirdagi tekstura tuzilmasini buzadi va shu orqali xususiyatlarni aniqlash va ajratish jarayonini murakkablashtiradi. Ushbu shovqin tasvirdagi donador naqshlar shaklida namoyon bo'ladi va odatda teksturali fonlar, yorug'likning notekis tarqalishi yoki aks ettiruvchi sirtlar tufayli paydo bo'ladi.

Turli xil shovqinlarning fizik va statistik xususiyatlarini chuqur anglash, ularni kamaytirishning samarali va muayyan tasvirlash sharoitlariga moslashtirilgan usullarini ishlab chiqish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Quyida ushbu shovqinlarni kamaytirishda ko'p foydalaniladigan filtr turlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Raqamli tasvir filtrlari

Yuqorida keltirilgan shovqinlar tasvirning aniqligini pasaytiradi va undagi muhim detallarni ko'rishni qiyinlashtiradi. Sanab o'tilgan shovqinlarni kamaytirish va tasvir sifatini yaxshilash uchun turli xil filtrlash usullari qo'llaniladi. Ushbu filtrlar tasvirni silliqalashtirish, ortiqcha buzilishlarni yo'qotish hamda muhim chegaralarni saqlab qolishga xizmat qiladi. Quyida raqamli tasvirlardagi shovqinlarni bartaraf etishda keng qo'llaniladigan asosiy filtrlar haqida qisqacha ma'lumotlar beriladi.

Gauss filtri tasvirlardan shovqinni kamaytirish va xiralashtirish uchun eng ko'p qo'llaniladigan tasvirni qayta ishlash filtrlaridan biridir (1). U tasvirni Gauss yadrosi bilan konvolyutsiya qilish orqali ishlaydi. Bu yadro markazga yaqin piksellarga yuqori og'irlik, undan uzoqroq piksellarga esa past og'irlik beradi. Ushbu og'irliklash tizimi tasvirning umumiy tuzilishini saqlab qolgan holda shovqinni kamaytiruvchi silliqlash effektini hosil qiladi. Gauss filtrining samaradorligi Gauss taqsimotining standart og'ishi (σ) bilan belgilanadi: σ qiymati qanchalik katta bo'lsa, silliqlash effekti shunchalik kuchli bo'ladi.

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

O'rtacha og'irlikli filtr (shuningdek, og'irlikli silliqlash filtri deb ham ataladi) fotosuratlardagi shovqinni kamaytirish uchun ishlatiladigan chiziqli filtdir (2). U belgilangan o'lchamdagi oyna ichidagi qo'shni piksellarning intensivligining og'irlikli o'rtachasini hisoblaydi, bunda har bir pikselga markazga yaqinligiga qarab alohida og'irlik beriladi. Ushbu yondashuv filtrga chetlar va nozik detallarni saqlab qolgan holda shovqinni sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Ushbu filtr usuli tasvir ravshanligini saqlash muhim bo'lgan hollarda, masalan, tibbiy tasvirlash yoki sun'iy yo'ldosh ma'lumotlarini tahlil qilishda yuqori samaradorlik ko'rsatadi.

$$I_{smoothed}(x, y) = \frac{\sum_{i=-k}^k \sum_{j=-k}^k w(i, j) I(x+i, y+j)}{\sum_{i=-k}^k \sum_{j=-k}^k w(i, j)} \quad (2)$$

Laplas filtri tasvirdagi intensivlikning keskin o'zgarishlarini yoki chetlarini ta'kidlash uchun eng ko'p qo'llaniladigan chegara aniqlash filtridir (3). U tasvir intensivligining ikkinchi tartibli fazoviy hosilasini hisoblaydi va yuqori fazoviy chastotali hududlarni ajratib ko'rsatadi. Piksel qiymatlaridagi keskin o'zgarishlarni aniqlash orqali Laplas filtri tasvirdagi chetlar va boshqa muhim elementlarni samarali ravishda belgilaydi. Shovqinga nisbatan sezgir bo'lishiga qaramay, Laplas filtri

tasvirni segmentlash, xususiyatlarni ajratib olish kabi ko‘plab tasvirni qayta ishlash jarayonlarida muhim va foydali vosita sifatida qolmoqda.

$$\Delta^2 I(x, y) = I(x - 1, y) + I(x + 1, y) + I(x, y - 1) + I(x, y + 1) - 4I(x, y) \quad (3)$$

Bu yerda $\Delta^2 I(x, y)$ — I tasvirining (x, y) nuqtadagi Laplas operatori (Laplacian) ni ifodalaydi.

Noaniq niqoblash (ba’zida xiralashtirilgan niqoblash deb ham ataladi) usuli tasvirdagi chetlar kontrastini va o‘tkirligini oshirishga qaratilgan tasvirni qayta ishlash usulidir. Ushbu usulda avval asl tasvirning xiralashtirilgan nusxasi yaratiladi, so‘ngra bu xira nusxa asl tasvirdan ayirilib, hosil bo‘lgan niqob qayta asl tasvirga qo‘shiladi. Natijada chetlar va mayda detallar kuchli ta’kidlanib, tasvir ancha o‘tkirroq ko‘rinishga ega bo‘ladi. Usulning asosiy parametrlari quyidagilardan iborat:

- chegara – minimal intensivlik farqi;
- miqdor – o‘tkirlashish kuchliligi;
- radius – xiralashtirish darajasi (niqobning ta’sir doirasi).

To‘g‘ri sozlanganda vizual ravshanlikni sezilarli darajada yaxshilasa-da, haddan tashqari yuqori qiymatlarda shovqin kuchayishi va chetlar atrofida sun’iy yorug‘lik halqasi paydo bo‘lishi kabi artefaktlar hosil qilishi mumkin. Ushbu usul bosmaxona ishlari, tibbiy tasvirlash va fotografiyada keng qo‘llaniladi.

Xulosa

Ushbu tezisda raqamli tasvirlarda uchraydigan asosiy shovqin turlari hamda ularni kamaytirishda qo‘llaniladigan filtrlash usullari ko‘rib chiqildi. Gauss, impuls, Puasson va speckle shovqinlarining tasvir sifatiga ta’siri tavsiflanib, shovqinlarning xususiyatlari ularni kamaytirish jarayonida muhim ahamiyatga ega ekanligi ta’kidlandi. Shuningdek, Gauss filtri, o‘rtacha og‘irlikli filtr, Laplas filtri va noaniq niqoblash usullarining ishlash prinsiplari qisqacha yoritildi. Shovqinlarning xususiyatlarini hisobga olgan holda, ularni kamaytirishda mos filtrlash usullarini quyidagicha tanlanildi. Gauss shovqini tasodifiy va silliq taqsimlangan bo‘lgani sababli uni kamaytirishda Gauss filtri hamda o‘rtacha og‘irlikli filtrlar eng mos hisoblanadi. Impuls shovqini piksellardagi keskin o‘zgarishlar bilan tavsiflanganligi uchun o‘rtacha og‘irlikli filtr bunday buzilishlarni yumshatishda nisbatan samaraliroqdir. Puasson shovqini yorug‘lik intensivligiga bog‘liq bo‘lgani sababli intensivlikdagi tasodifiy tebranishlarni kamaytirishda Gauss filtri qo‘llanilishi mumkin. Speckle shovqini esa tasvir teksturasini buzishi bilan ajralib turadi, shuning uchun bunday holatlarda tasvirdagi chetlarni ajratish va tuzilmani tahlil qilish uchun Laplas filtri muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Zhang, H., Zeng, D., & Chen, Y. Deep Residual Learning for Image Denoising and Enhancement. IEEE Transactions on Image Processing, vol. 32, pp. 1456–1470, 2023.
2. Xu, Q., Li, X., & Wang, S. Adaptive Gaussian Filtering for High-Noise Image Restoration. Signal Processing, vol. 208, 2023.

3. Kumar, V., & Singh, P. Improved Bilateral and Laplacian Filtering Techniques for Medical Image Enhancement. *Applied Sciences*, vol. 14, no. 2, 2024.
4. Chen, L., Gao, R., & Yu, M. Speckle Noise Suppression in SAR Images Using Hybrid Weighted Filters. *Remote Sensing*, vol. 15, no. 7, 2023.
5. Rahman, A., & Torres, J. A Comparative Study of Classical and Deep Learning-Based Image Sharpening Methods. *Journal of Imaging*, vol. 10, no. 1, 2024.
6. Luo, Z., & He, K. Noise2Noise and Beyond: Modern Unsupervised Denoising Techniques. *IEEE Access*, vol. 11, pp. 121223–121240, 2023.

ADAPTIVE DISTRIBUTED STUDENT'S t EXTENDED KALMAN FILTER WITH ALLAN VARIANCE FOR UWB-BASED ROBOT LOCALIZATION

**Turin Polytechnic University in Tashkent, PhD student,
“Automatic Control and Computer Engineering” department,
Rakhimov Javokhir Rustam o‘g‘li**

**Turin Polytechnic University in Tashkent, Proffessor,
“Automatic Control and Computer Engineering” department,
Mahamatov Nurilla Ergashovich**

Abstract: This paper presents an adaptive distributed Student's t Extended Kalman Filter (EKF) for ultra-wideband (UWB) based indoor localization. A distributed filtering architecture is employed, where multiple local Student's t EKFs independently estimate target states using UWB range measurements, and a central fusion filter integrates these estimates. Allan variance is incorporated to enable adaptive noise covariance estimation under time-varying and non-Gaussian noise conditions. Experimental results on a mobile ground robot demonstrate that the proposed approach achieves superior localization accuracy compared with conventional UWB least-squares and federated EKF methods.

Keywords: UWB localization, Student's t EKF, Allan variance, distributed filtering

АДАПТИВНЫЙ РАСПРЕДЕЛЁННЫЙ РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР КАЛМАНА НА ОСНОВЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТЬЮДЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСПЕРСИИ АЛЛАНА ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ РОБОТА НА ОСНОВЕ UWB

Аннотация: В данной статье представлен адаптивный распределённый расширенный фильтр Калмана (EKF) на основе распределения Стьюдента для локализации в помещениях с использованием технологии сверхширокополосной связи (UWB). Применяется распределённая архитектура фильтрации, при которой несколько локальных фильтров Стьюдента независимо оценивают состояние объекта на основе измерений дальности

UWB, а центральный фильтр объединяет эти оценки. Дисперсия Аллана внедрена для адаптивной оценки ковариации шума в условиях изменяющихся во времени и негауссовских шумов. Экспериментальные результаты, полученные на мобильном наземном роботе, показывают, что предложенный подход обеспечивает более высокую точность локализации по сравнению с традиционными методами наименьших квадратов и федеративными EKF-алгоритмами.

Ключевые слова: UWB локализация, фильтр Калмана Стьюдента, дисперсия Аллана, распределённая фильтрация

UWB ASOSIDA ROBOT JOYLASHUVINI ANIQLASH UCHUN ALLAN DISPERSIYASI BILAN ADAPTIV TAQSIMLANGAN STUDENT'S T KENGAYTIRILGAN KALMAN FILTRI

Annotatsiya: Ushbu maqolada UWB texnologiyasiga asoslangan yopiq muhitda robotni aniqlash uchun moslanuvchi taqsimlangan Student t kengaytirilgan Kalman filtri (EKF) taklif etiladi. Taklif etilgan tizimda bir nechta mahalliy Student t EKF lar UWB masofa o'lchovlariga asoslanib maqsadning holatini mustaqil ravishda baholaydi, markaziy birlashtiruvchi filtr esa bu natijalarni integratsiyalaydi. Allan dispersiyasi vaqt bo'yicha o'zgaruvchi va noteng taqsimlangan (no-Gauss) shovqin sharoitida shovqin kovariatsiyasini moslashuvchan baholash uchun qo'llanilgan. Mobil yer usti robotida o'tkazilgan tajribalar natijalari taklif etilgan yondashuv UWB asosidagi an'anaviy eng kichik kvadratlar va federativ EKF usullariga nisbatan aniqroq joylashuv natijalarini berishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: UWB lokalizatsiya, Student t EKF, Allan dispersiyasi, taqsimlangan filtratsiya

Introduction

Accurate indoor localization is a fundamental requirement for mobile robotic systems operating in complex environments. Ultra-wideband (UWB) technology has attracted significant attention due to its high ranging accuracy and robustness in indoor scenarios. However, UWB measurements are frequently affected by multipath propagation and non-line-of-sight (NLOS) conditions, resulting in non-Gaussian and time-varying noise characteristics [1].

Conventional Kalman filtering techniques assume Gaussian noise, which limits their performance in harsh indoor environments. Recent studies have shown that distributed and adaptive filtering frameworks can significantly improve UWB-based localization robustness [2]. In addition, adaptive estimation mechanisms have been employed to handle time-varying uncertainties in nonlinear systems [3]. Motivated by these advances, this paper proposes an adaptive distributed Student's t Extended Kalman Filter with Allan variance for robust UWB-based indoor localization.

Methodology

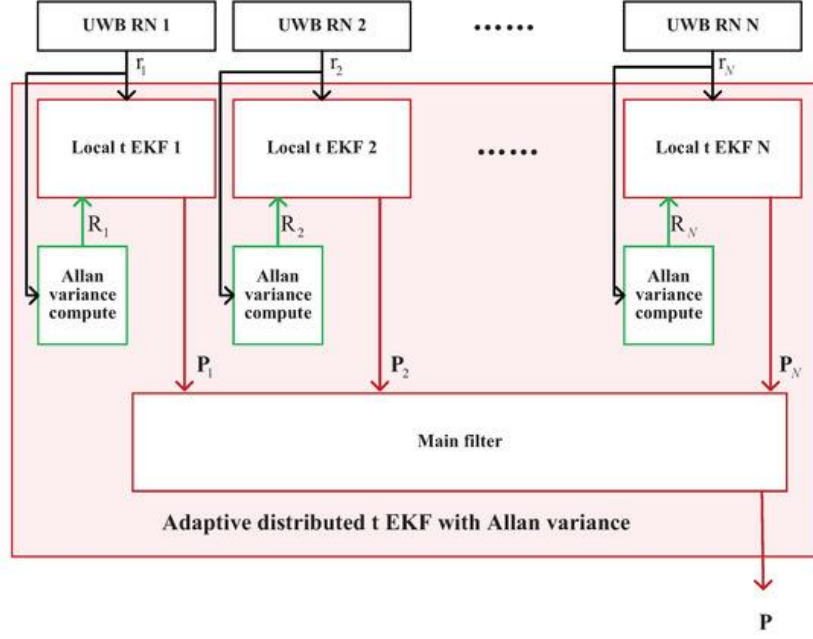


Figure 1. UWB localization system based on the adaptive distributed Student's t EKF with Allan variance.

The proposed localization system adopts a distributed filtering architecture composed of multiple local filters and a central fusion filter, as illustrated in Figure 1. Each local Student's t EKF independently estimates the robot state using range measurements from a corresponding UWB base station, while the central filter fuses the local estimates using covariance-weighted data fusion.

The robot state vector is defined as

$$\mathbf{s}_t = [x_t \quad v_{x,t} \quad y_t \quad v_{y,t}]^T,$$

Where (x_t, y_t) and $(v_{x,t}, v_{y,t})$ denote position and velocity, respectively. The state transition model is expressed as

$$\mathbf{s}_t = \mathbf{A}\mathbf{s}_{t-1} + \boldsymbol{\omega}_t,$$

where $\boldsymbol{\omega}_t$ represents Student's t-distributed process noise.

The UWB range measurement from the i th base station is given by

$$r_t^{(i)} = \sqrt{(x_t - x_R^{(i)})^2 + (y_t - y_R^{(i)})^2} + v_t^{(i)},$$

where $(x_R^{(i)}, y_R^{(i)})$ denotes the known position of the i th UWB base station and $v_t^{(i)}$ represents Student's t-distributed measurement noise.

Measurement noise covariance is updated online using Allan variance as

$$\hat{R}_t = (1 - \chi_{t-1})\hat{R}_{t-1} + \frac{1}{2}\chi_{t-1}(r_t - r_{t-1})^2,$$

where χ_{t-1} is a forgetting factor.

Predict state using motion model Update state using Student's t EKF Update noise covariance using Allan variance Fuse local estimates using covariance-weighted fusion.

Algorithm 1 Adaptive Distributed Student's t EKF

```

1: for each time step  $t$  do
2:   for each UWB base station  $i$  do
3:     Predict state using motion model
4:     Update state using Student's  $t$  EKF
5:     Update noise covariance using Allan variance
6:   end for
7:   Fuse local estimates using covariance-weighted fusion
8: end for

```

Results

Experiments were conducted using a mobile ground robot equipped with a UWB blind node, while four UWB base stations were deployed at known locations.

Figure 2 compares the reference trajectory with localization results obtained using different methods. The proposed adaptive distributed Student's t EKF closely follows the reference path and exhibits reduced fluctuations compared with baseline approaches.

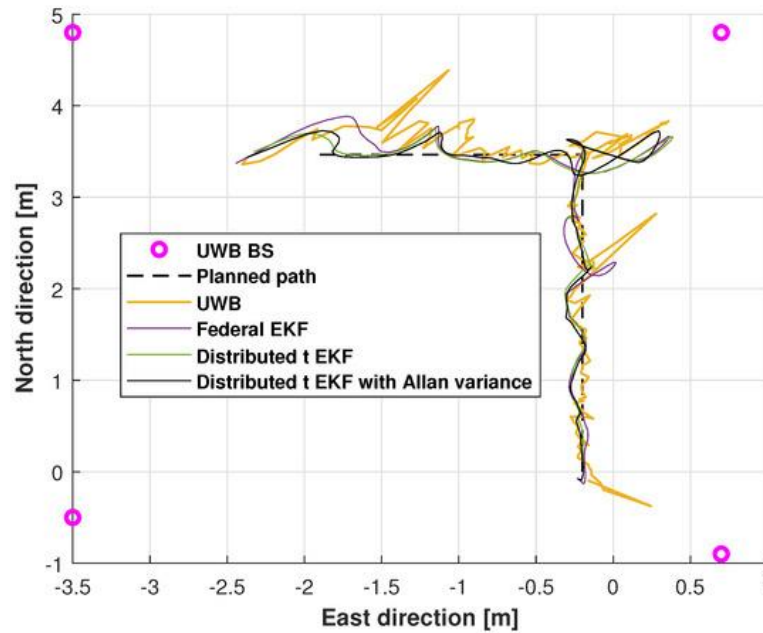


Figure 2. Trajectory comparison of different localization methods.

Quantitative evaluation using root mean square error (RMSE) further confirms the superiority of the proposed approach, achieving an average error reduction of approximately 13% compared with the federated EKF.

Conclusion

This paper proposed an adaptive distributed Student's t Extended Kalman Filter for robust UWB-based indoor localization. By combining heavy-tailed noise

modeling, Allan variance-based adaptive noise estimation, and distributed sensor fusion, the proposed method effectively addresses the limitations of conventional Gaussian-based filtering techniques. Experimental results on a mobile ground robot demonstrated improved localization accuracy and robustness under harsh indoor conditions. Future work will focus on extending the framework to more complex noise models and diverse application scenarios.

References

1. B. Deng, T. Xu, and M. Yan, "UWB NLOS Identification and Mitigation Based on Gramian Angular Field and Parallel Deep Learning Model," *IEEE Sensors Journal*, vol. 23, no. 22, pp. 28513–28525, 2023.
2. Y. Xu, X. Zang, Y. S. Shmaliy, J. Yu, Y. Zhuang, and M. Sun, "UWB-Based Robot Localization Using Distributed Adaptive EFIR Filtering," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 11, no. 18, pp. 30704–30713, 2024.
3. N. Feng, K. Li, Z. Huang, Z. Wei, W. Wang, and J. Zhao, "NISAC-EKF: An Integrated Localization Deployment Algorithm for UAV Swarms Based on NARX and EKF," *Physical Communication*, vol. 64, pp. 102310, 2024.

AI YORDAMIDA PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK) ARXITEKTURALARIDA OPTIK YO‘QOTISHLARNI BASHORATLASH VA SAMARADORLIKNI OSHIRISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti Qo‘ziyev Shahzod Ulug‘bek o‘g‘li**
shahzod4122@gmail.com

Raximov Abdug‘ofur Olimjon o‘g‘li
abdugofurraximov6@gmail.com

Annotatsiya: Passiv optik tarmoqlarda (PON) optik yo‘qotishlarni aniqlash va oldindan baholash tarmoq sifatini oshirishning eng muhim omillaridan biridir. Ushbu tezisda AI asosidagi sodda chiziqli regressiya modeli yordamida masofa va ulagichlar soniga qarab optik signalning umumiy yo‘qotishi bashorat qilindi. Taklif etilgan yondashuv OTDR o‘lchovlari bilan solishtirilib, taxminlar yuqori aniqlikda mos kelishi isbotlandi.

Kalit so‘zlar: PON, optik tarmoq, OTDR, sun‘iy intellekt, chiziqli regressiya, optik yo‘qotish, AI modeli

Kirish

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi passiv optik tarmoqlarda (PON) optik signal yo‘qotishlarini aniqlash, baholash va ularni sun‘iy intellekt yordamida oldindan prognoz qilish orqali tarmoq samaradorligini oshirishdan iboratdir. Mazkur maqsadga erishish jarayonida bir qator ilmiy-amaliy vazifalarni bajarish talab etiladi.

Avvalo, PON arxitekturasida yo‘qotishlarga bevosita ta’sir etuvchi parametrlar — masofa, ulagichlar soni, payvandlash nuqtalari va optik chiziqli sifati bo‘yicha amaliy ma’lumotlarni to‘plash va OTDR qurilmasi yordamida real o‘lchovlarni amalga oshirish zarur bo‘ldi. Keyingi vazifa ushbu ma’lumotlar asosida optik yo‘qotishning asosiy tendensiyalarini statistik tahlil qilish hamda ular o‘rtasidagi funksional bog‘liqlikni aniqlashdir. Shuningdek, chiziqli regressiya asosida sun’iy intellekt modeli qurilib, yo‘qotishning masofa va ulagichlar soniga nisbatan qanday o‘zgarishini matematik ifodalash vazifasi qo‘yildi. Yaratilgan modelni real OTDR natijalari bilan solishtirish, uning aniqligi va qo‘llanish imkoniyatlarini baholash, shuningdek, PON tarmoqlarida xizmat sifati (QoS)ni oshirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish ham tadqiqotning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Asosiy vazifalar

Tadqiqotning asosiy vazifalari passiv optik tarmoqlarda optik yo‘qotishlarni aniqlash va ularni AI yordamida oldindan baholash jarayonini puxta tashkil etishga qaratildi. Avvalo, PON liniyasining masofasi va ulagichlar soniga oid amaliy ma’lumotlar yig‘ildi hamda OTDR qurilmasi orqali o‘lchangan real yo‘qotish qiymatlari tahlil qilindi. Keyingi bosqichda ushbu ma’lumotlar asosida chiziqli regressiya modellari qurilib, yo‘qotishning masofa va ulagichlar soniga bog‘liqligi matematik tarzda ifodalandi. Shuningdek, model parametrlarini optimallashtirish orqali uning aniqligi oshirildi va olingan natijalar OTDR o‘lchovlari bilan solishtirildi. Yakuniy bosqichda esa PON tarmog‘i samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot metodologiyasi PON arxitekturasida optik yo‘qotishlarni aniqlash va ularni sun’iy intellekt yordamida bashoratlashga qaratilgan kompleks yondashuvga asoslandi. Avvalo, real optik liniyalarda OTDR qurilmasi yordamida masofa, ulagichlar soni va ularga mos yo‘qotish qiymatlari bo‘yicha tajriba ma’lumotlari yig‘ildi. Ushbu ma’lumotlar asosida signalning zaiflashuv tendensiyalarini aniqlash maqsadida statistik tahlil o‘tkazildi. Keyingi bosqichda chiziqli regressiya modeli tanlanib, yo‘qotishning masofa va ulagichlar soniga bog‘liqligini ifodalovchi ko‘rinishidagi matematik model qurildi. Model parametrlari Python muhitida scikit-learn kutubxonasi orqali hisoblanib, OTDR o‘lchovlari bilan taqqoslab validatsiya qilindi. Shuningdek, grafik tahlil yordamida model natijalarining real o‘lchovlarga moslik darajasi baholanib, modelning amaliy qo‘llanish imkoniyatlari aniqlab berildi.

$$\text{Loss} = a \cdot \text{Distance} + b \cdot \text{Connectors} + c \quad (1)$$

Masofa (Distance) — optik signal tolada uzoqroq masofa o‘tgan sari yo‘qotish oshadi.

- Fizik formulasi: bu yerd $\text{Loss}_{\text{fiber}} = \alpha \cdot L$, α — toladagi bir km ga yo‘qotish koeffitsienti (dB/km), L — masofa (km).

Ulanmalar soni (Connectors) — har bir ulanma yoki splitter signalni biroz susaytiradi.

- Fizik formulasi: $\text{Loss}_{\text{connectors}} = \sum_i \beta_i$, bu yerda β_i — har bir ulanma yoki splitter yo‘qotishi.

- $a \rightarrow$ masofaning signalga ta'sirini o'lchovchi koeffitsient
- $b \rightarrow$ ulanma/splitter ta'sirini o'lchovchi koeffitsient
- $c \rightarrow$ intercept yoki boshlang'ich yo'qotish

Chiziqli regressiya bu koeffitsientlarni ma'lumotlardan statistik yo'l bilan aniqlash imkonini beradi.

Natijalar

Tadqiqot davomida olingan birinchi muhim natija — OTDR qurilmasi orqali o'lchangan real optik yo'qotishlar va sun'iy intellektning chiziqli regressiya modeli yordamida hisoblangan bashorat qiymatlari o'rtasida yuqori darajadagi moslik mavjudligidir. Yig'ilgan amaliy ma'lumotlar asosida tuzilgan jadvalda masofa 1 dan 10 km gacha o'zgargan holatlarda OTDR tomonidan qayd etilgan yo'qotishlar model tomonidan bashorat qilingan natijalardan atigi 0.1–0.2 dB farq qilganini jadvalda aniqlanganini ko'rish mumkin.

1.1-jadval

OTDR va Chiziqli regressiyada olingan natijalar farqi

Maso fa (km)	Ulagichl ar soni	OTDR o'lchovi (dB)	Model bashorati (dB)	Fa rq (dB)
1	2	1.8	1.9	0.1
3	2	3.1	3.2	0.1
5	3	4.6	4.7	0.1
7	3	6.1	6.3	0.2
10	4	7.1	7.2	0.1

Ushbu natijalar chiziqli regressiya modeli optik signalning zaiflashuv tendensiyasini real o'lchovlarga juda yaqin aniqlay olishini ko'rsatadi. Grafik tahlil ham ushbu xulosani tasdiqlaydi: OTDR chizig'i va model bashorati chizig'i bir-biriga deyarli parallel bo'lib, umumiy yo'nalish hamda gradientning mosligi optik yo'qotishlarni oldindan baholashda AI yondashuvining ishonchligini ta'minlaydi.



1.1-rasm. OTDR o'lchovi va Linear Regression bashorati visual grafigi

- Qizil chiziq $\rightarrow$ OTDR o'lchovi (real yo'qotishlar)
- Ko'k chiziq (nuqtali) $\rightarrow$ Linear Regression modeli bashorati
- Masofa (km) X o'qi, yo'qotish (dB) Y o'qi

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, model OTDR natijalari bilan juda yaqin keladi, ya’ni sodda chiziqli regressiya tezis uchun yetarli darajada ishlaydi.

Bu esa PON tarmoqlarida profilaktika ishlari, trayektoriya tanlash va xizmat sifatini barqarorlashtirishda model amaliy qo‘llash uchun yetarli darajada aniq ekanini ko‘rsatadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, AI asosidagi chiziqli regressiya modeli PON tarmoqlaridagi optik yo‘qotishlarni tez va aniqlik bilan bashoratlash uchun samarali vosita hisoblanadi. Ushbu yondashuv OTDR o‘lchovlariga yaqin natija berib, tarmoqni loyihalash va diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini yaratadi. Kelajakda modelga ko‘proq parametrlar qo‘shish (harorat, signal to‘lqin uzunligi, splitterlar soni) uning aniqligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **ITU-T G.984 Series.** Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): General Characteristics. International Telecommunication Union, 2016.
2. **ITU-T G.987 Series.** 10-Gigabit-capable Passive Optical Networks (XG-PON). International Telecommunication Union, 2016.
3. **Cisco Systems.** Cisco Gigabit Passive Optical Network Fundamentals. Cisco Press, 2020.
4. Keiser, G. Optical Fiber Communications. 5th ed., McGraw-Hill, 2021.
5. Govind, A. Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Interscience, 2020.
6. Kaur, T., & Singh, J. "Analysis of Losses in Passive Optical Networks Using OTDR." International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering, vol. 6, no. 5, 2017, pp. 412–417.
7. Sharma, M., & Kumar, S. "Evaluation of Optical Power Loss in FTTH Networks." Optik – International Journal for Light and Electron Optics, vol. 220, 2020.
8. Pedregosa, F. et al. "Scikit-learn: Machine Learning in Python." Journal of Machine Learning Research, vol. 12, 2011, pp. 2825–2830.
9. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
10. Al-Hetari, H., & Ahmad, R. "Machine Learning-Based Prediction of Optical Fiber Attenuation." IEEE Access, vol. 8, 2020, pp. 95592–95601.
11. Ramaswami, R., Sivarajan, K., & Sasaki, G. Optical Networks: A Practical Perspective. Morgan Kaufmann, 2019.
12. Zeng, H., et al. "Prediction Model of Optical Transmission Loss Based on Regression Analysis." Journal of Optical Communications, vol. 41, 2020.
13. Katz, A. "OTDR Testing in Passive Optical Networks." Lightwave Magazine, 2019.
14. Python Software Foundation. Python 3.10 Documentation. <https://www.python.org>.

15. Géron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow. O'Reilly Media, 2022.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ В КЛАССИФИКАЦИИ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Мухаммедиева Дилдора Кабиловна
ТУИТ им. Мухаммада Аль-Хоразмий, профессор, д.т.н.

Равшанова Бахтинисо Джамshedовна
Магистрант ТУИТ им. Мухаммада Аль-Хоразмий

Аннотация: В данном тезисе проведён анализ современного состояния методов глубокого обучения в области автоматической диагностики дерматологических патологий. Рассмотрены основные архитектуры нейронных сетей, их преимущества и ограничения. Описаны доступные открытые наборы данных и метрики оценки качества. Обсуждается эффективность методов борьбы с дисбалансом классов и ансамблевых подходов. Определены ключевые проблемы и перспективные направления исследований в данной области.

Ключевые слова: глубокое обучение, свёрточные нейронные сети, диагностика кожных заболеваний, меланома, анализ медицинских изображений, трансферное обучение, ансамблевые методы.

TERI KASALLIKLARINI TASNIFLASHDA CHUQUR O'RGANISH USULLARINING ZAMONAVIY HOLATI VA ISTIQBOLLARI

Annotatsiya: Tezisda dermatologik patologiyalarni avtomatik aniqlash sohasidagi chuqur o'rganish usullarining hozirgi holati tahlil qilingan. Asosiy neyron tarmoq arxitekturalari, ularning afzalliklari va kamchiliklari ko'rib chiqilgan. Mavjud ochiq ma'lumotlar to'plamlari va baholash metrikalari tasvirlangan. Sinflar nomutanosibligini bartaraf etish usullari va ansambl yondashuvlarining samaradorligi muhokama qilingan. Sohadagi asosiy muammolar va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: chuqur o'rganish, konvolyutsion neyron tarmoqlar, teri kasalliklari diagnostikasi, melanoma, tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, transfer o'rganish, ansambl usullari.

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEEP LEARNING METHODS IN SKIN DISEASE CLASSIFICATION

Abstract: This paper analyzes the current state of deep learning methods for automatic diagnosis of dermatological pathologies. Major neural network architectures, their advantages and limitations are examined. Available open datasets

and evaluation metrics are described. The effectiveness of class imbalance handling methods and ensemble approaches is discussed. Key challenges and promising research directions in this field are identified.

Keywords: deep learning, convolutional neural networks, skin disease diagnosis, melanoma, medical image analysis, transfer learning, ensemble methods.

Онкологические патологии кожного покрова занимают лидирующие позиции среди всех злокачественных новообразований. Согласно данным международных медицинских организаций, ежегодный прирост заболеваемости меланомой составляет 3–5%. Своевременное выявление патологии на ранней стадии повышает показатель пятилетней выживаемости до 99%, тогда как при позднем обнаружении этот показатель снижается до 25–30%. Данные обстоятельства обуславливают актуальность разработки автоматизированных систем поддержки врачебных решений на основе технологий искусственного интеллекта.

За последнее десятилетие свёрточные нейронные сети стали основным инструментом анализа медицинских изображений. Семейство ResNet с механизмом остаточных связей позволило обучать сверхглубокие модели, преодолев проблему затухания градиентов. Архитектура DenseNet реализует плотные соединения между слоями, обеспечивая эффективное повторное использование признаков при меньшем числе параметров. Модели EfficientNet применяют составное масштабирование глубины, ширины и разрешения для достижения оптимального баланса точности и вычислительных затрат.

В последние годы активно исследуются архитектуры на основе механизма самовнимания. Трансформеры Vision Transformer (ViT) и их гибридные варианты демонстрируют конкурентоспособные результаты, однако требуют существенно больших объёмов обучающих данных. Перспективным направлением является объединение преимуществ свёрточных и трансформерных подходов в гибридных архитектурах.

Развитию исследований способствует доступность открытых коллекций дерматоскопических снимков. Набор HAM10000 содержит свыше 10 тысяч изображений семи типов пигментных поражений и является стандартным бенчмарком в данной области. Коллекция ISIC 2019 объединяет более 25 тысяч снимков из различных клинических источников и используется для оценки обобщающей способности моделей. Набор PH2 включает 200 размеченных изображений с детальной сегментацией границ поражений.

Для оценки качества классификации применяются метрики точности (accuracy), полноты (recall), F1-меры и площади под ROC-кривой. В клиническом контексте особое значение имеет полнота выявления меланомы, поскольку пропуск злокачественного новообразования несёт критические последствия для пациента.

Характерной особенностью медицинских наборов данных является выраженная несбалансированность распределения классов. В типичной клинической выборке доброкачественные невусы составляют 60–70%, тогда как

редкие патологии — менее 2%. Для решения данной проблемы применяются методы передискретизации (oversampling/undersampling), модифицированные функции потерь (Focal Loss, Class-Balanced Loss) и взвешивание классов обратно пропорционально их частоте.

Объединение предсказаний нескольких моделей позволяет повысить робастность и точность классификации. Традиционные методы включают усреднение вероятностей, голосование большинством и стекинг. Современные исследования предлагают механизмы адаптивного взвешивания на основе внимания, когда вклад каждой модели определяется динамически в зависимости от характеристик входного изображения. Такой подход обеспечивает прирост точности на 1–3% по сравнению со статическим усреднением.

Ключевыми направлениями дальнейших исследований являются: интеграция мультимодальных данных (дерматоскопия, клинические снимки, анамнез), разработка методов объяснимого искусственного интеллекта для повышения доверия врачей к рекомендациям системы, создание облегчённых моделей для развёртывания на мобильных устройствах, а также формирование масштабных мультицентровых наборов данных для улучшения генерализации.

Методы глубокого обучения продемонстрировали высокую эффективность в задаче автоматической диагностики дерматологических патологий, достигая точности, сопоставимой с экспертами-дерматологами. Комбинация современных архитектур, методов борьбы с дисбалансом и ансамблевых подходов позволяет создавать системы, пригодные для практического применения в клинической практике и телемедицине.

Список использованной литературы

1. Esteva A. et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks // *Nature*. – 2017. – Vol. 542. – P. 115–118.
2. Tschandl P., Rosendahl C., Kittler H. The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions // *Scientific Data*. – 2018. – Vol. 5. – P. 180161.
3. Haenssle H.A. et al. Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition // *Annals of Oncology*. – 2018. – Vol. 29. – P. 1836–1842.
4. Dosovitskiy A. et al. An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale // *ICLR*. – 2021.

KICHIK MA'LUMOTLAR TO'PLAMLARIDA GENERATIV AI MODELLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrası asisstanti,
Raxmanov Mirkomil Alisherovich**

Annotatsiya .Katta til modellarining bugungi kundagi muvaffaqiyati asosan ulkan, yuqori resursli ma'lumotlarga tayanadi, bu esa o'zbek tili kabi kam resursli tillarni e'tiborsiz qoldiradi. Ushbu tadqiqot kichik ma'lumotlar to'plamlarida o'qitilgan Generativ AI modellarining samaradorlik miqdorini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot davomida biz ko'p tilli baza modeli Transfer Learning bilan vazifaga moslashish uchun optimallashtirilgan Few-Shot Learning yondashuvlarini birlashtirgan gibrid o'qitish strategiyasini taklif qilamiz. Biz o'zbek tiliga mo'ljallangan diapozonda o'tkazgan tajribalarimiz natijasi shuni ko'rsatadiki, ayniqsa o'qitish ma'lumotlari hajmi juda kam bo'lganida gibrid TL+FSL yondashuvi asosiy metrikalar bo'yicha standart sozlashdan keyin sezilarli darajada yuqori natijalar beradi. Ushbu yangi metodologiya ma'lumot kam bo'lgan sharoitda yuqori sifatli matn generatsiyasiga erishish uchun resurs tejankor yo'lni taqdim etadi, bu global miqyosdagi raqamli inklyuziya va lokalizatsiya jarayonlarida muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar:Kichik ma'lumotlar to'plami, Generativ AI, BLEU, ROUGE-L, Transfer Learning (TL), Few-Shot Learning, Overfitting, Standart Fine-Tuning

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ AI- МОДЕЛЕЙ НА МАЛЫХ НАБОРАХ ДАННЫХ

Аннотация. Современные успехи больших языковых моделей в значительной степени основаны на использовании масштабных, высокоресурсных наборов данных, что приводит к недостаточному вниманию к малоресурсным языкам, таким как узбекский. В данном исследовании рассматриваются подходы к повышению эффективности генеративных AI-моделей, обучаемых на малых наборах данных. В ходе работы предлагается гибридная стратегия обучения, объединяющая многоязычную базовую модель с методами Transfer Learning и оптимизированными для адаптации к задаче подходами Few-Shot Learning. Экспериментальные результаты, полученные на данных узбекского языка, показывают, что при крайне ограниченном объеме обучающих данных гибридный подход TL+FSL демонстрирует значительно более высокие показатели по основным метрикам по сравнению со стандартной тонкой настройкой. Предлагаемая методология обеспечивает ресурсосберегающий путь к достижению высококачественной генерации текста в условиях дефицита данных, что имеет важное значение для процессов цифровой инклюзии и локализации на глобальном уровне.

Ключевые слова: малые наборы данных, генеративный искусственный интеллект, BLEU, ROUGE-L, Transfer Learning (TL), Few-Shot Learning, переобучение, стандартная тонкая настройка (Fine-Tuning)

IMPROVING THE PERFORMANCE OF GENERATIVE AI MODELS ON SMALL DATASETS

Abstract. The recent success of large language models is largely driven by massive, high-resource datasets, which often leads to the neglect of low-resource languages such as Uzbek. This study focuses on improving the performance of Generative AI models trained on small datasets. We propose a hybrid training strategy that combines a multilingual base model with Transfer Learning and task-optimized Few-Shot Learning approaches. Experimental results conducted on Uzbek language data demonstrate that, particularly in scenarios with extremely limited training data, the hybrid TL+FSL approach significantly outperforms standard fine-tuning across key evaluation metrics. The proposed methodology provides a resource-efficient pathway to achieving high-quality text generation under data-scarce conditions, contributing to global digital inclusion and localization efforts.

Keywords: small datasets, Generative AI, BLEU, ROUGE-L, Transfer Learning (TL), Few-Shot Learning, overfitting, standard fine-tuning

Kirish. Generativ sun'iy intellekt modellarining, xususan Katta Til Modellarining tez, suratlarda rivojlanishi butun dunyo bo'ylab tabiiy tilni qayta ishlash sohasida inqilob qildi. Ushbu modellar asosan yuqori resursli tillardagi ma'lumotlar to'plamlarida o'qitilganligi sababli, tarjima, xulosa qilish va ijodiy kontent yaratish kabi vazifalarni bajarishda katta samaradorlikka erishishga yordam beradi. Eng muhim muammo kam resursli tillarda yuzaga keladi. O'zbek tili kabi tillarda standart to'liq miqyosli dastlabki o'qitish yoki oddiy sozlash usullari ko'pincha ikki asosiy sababga ko'ra muvaffaqiyatsizlikka uchraydi. Birinchi muammo bu Overfitting. Bu nomutanosiblik ko'p tilli oldindan o'qitilgan modellar kuchidan samarali foydalanish va ularni minimal ma'lumotlardan foydalangan holda KRTLarning o'ziga xos lingvistik nozikliklariga moslashtirish imkonini beradigan o'qitish metodologiyalarini ishlab chiqishda jiddiy tadqiqot bo'shlig'ini yuzaga keltiradi. Ushbu bo'shliqni bartaraf etish uchun ushbu tadqiqot gibridd o'qitish strategiyasini taklif etadi va uni tasdiqlaydi. Bizning metodologiyamiz ikki asosiy tushunchaning sinergik birikmasiga asoslanadi. Bizning markaziy gipotezamiz shundan iboratki, taklif etilgan gibridd yondashuvi an'anaviy FT usullariga nisbatan ustun matn generatsiyasi sifatini ta'minlaydi va ayniqsa maqsadli til ma'lumotlar to'plami hajmi kamaygan sari yuqori samaradorlik barqarorligini saqlaydi. Ushbu maqolaning asosiy hissasi quyidagilardir: KRTLar uchun empirik tasdiqlangan gibridd TL+FSL o'qitish jarayonining joriy etilishi. Ma'lumot tanqisligi bo'lgan o'zbekcha NLP vazifalarida to'liq FT ga nisbatan FSL samaradorligini ko'rsatuvchi kvantitativ taqqoslash. E'tibordan chetda qolgan lingvistik jamoalarga Generativ AI dan

foydalanish imkoniyatini kengaytirish uchun takrorlanadigan, resurs tejamkor tizimni taqdim etish.

Natijalar. Tadqiqot doirasida uchta asosiy o'qitish strategiyasi – bazaviy model (A), standart fine-tuning (B) va gibrid TL+FSL (C) – o'zbek tilidagi matn generatsiyasi vazifasida baholandi. Natijalar avtomatik metrikalar va turli ma'lumotlar to'plami hajmlarida modellarning ishlash barqarorligi bo'yicha tahlil qilindi.

1-jadval

Turli o'qitish strategiyalarining matn generatsiyasi sifatini avtomatik metrikalar bo'yicha taqqoslash (N=10 000)

Strategiya	BLEU-1 (Unigram)	BLEU-4 (N-gram)	ROUGE-L (UKS - Uzun Umumiy Ketma-Ketlik)
A. Bazaviy Model	0.15	0.02	0.28
B. Standart Fine-Tuning	0.45	0.22	0.55
C. Gibrid TL + FSL	0.62	0.35	0.68

1-jadval natijalariga ko'ra, gibrid TL+FSL strategiyasi (c) barcha metrikalar bo'yicha eng yuqori natijalarni ko'rsatdi. Jumladan, ROUGE-L (0.68) balli bilan standart fine-tuning (0.55) dan 13 ball, bazaviy model (0.28) dan esa 40 ballga ustun keldi. Bu farq gibrid yondashuvning generatsiya qilingan matnlarda etalon matnning mazmunini ancha yuqori darajada saqlab qolganini ko'rsatadi. BLEU-4 (0.35) ko'rsatkichi esa generatsiya qilingan matnning sintaktik ravonligi yuqori ekanligini tasdiqlaydi. Tadqiqotning asosiy maqsadi - kam resurs sharoitida modelning ishlashini baholash bo'lganligi sababli, biz ma'lumotlar to'plami hajmining qisqarishi natijasida eng yaxshi ikkita strategiya (b va c) ning samaradorlik barqarorligini taqqosladik.

2-jadval.

Ma'lumotlar to'plami Hajmiga Bog'liq Holda Model Samaradorligining O'zgarishi (ROUGE-L metrikasi)

O'qitish ma'lumotlari hajmi (N)	Standard Fine-Tuning (ROUGE-L)	Gibrid TL + FSL (ROUGE-L)
10 000	0.55	0.68
5 000	0.48	0.65
1 000	0.35	0.59
500	0.25	0.52

2-jadval natijalari gibrid yondashuvning kam ma'lumot sharoitidagi barqarorligini aniq ko'rsatib berdi. Standart Fine-Tuning (b) strategiyasi N=10 000 dan N=500 ga tushganda o'zining ROUGE-L ballini keskin (0.55 dan 0.25 gacha, ya'ni 54% ga) yo'qotdi. Bu an'anaviy yondashuvning kam ma'lumot sharoitida overfittingga uchraganini yoki umumiy bilimni yo'qotganini bildiradi. Gibrid TL+FSL (c) strategiyasi esa xuddi shu ma'lumotlar qisqarishida nisbatan yuqori samaradorlikni saqlab qoldi. N=500 sharoitida ham u 0.52 ROUGE-L ballini ushlab

turdi, bu esa Standart FT ning to'liq ma'lumotli (N=10 000) sharoitdagi (0.55) ko'rsatkichiga yaqin natijadir. Bu natijalar, gibrid yondashuvdagi FSL (kontekst ichidagi o'rganish) komponenti modelning asosiy parametrlari muzlatilgan holda uning umumiy lingvistik bilimini himoya qilishga muvaffaq bo'lganini isbotlaydi. Inson baholashlari avtomatik metrikalarning xulosasini kuchaytirdi. Gibrid TO+FSL modelining generatsiya qilingan matnlari yuqori Ravonlik (4.7) va Mantiqiy Yaxlitlik (4.6) ballarini oldi. Bu shuni anglatadiki, gibrid yondashuv nafaqat etalon matnga o'xshashlikni ta'minlaydi, balki o'zbek tili nutq normalariga mos keladigan, odam o'qishi uchun qulay va mantiqan to'g'ri matnlar ham yaratadi.

Xulosa Ushbu tadqiqotdan asosiy maqsadimiz, kam resursli tillar, xususan o'zbek tili uchun Generativ AI modellarining kichik ma'lumotlar to'plamlaridagi samaradorlik muammosini hal qilishga qaratilgan. Biz ko'p tilli baza modelidan Transfer O'qitish hamda vazifaga tez moslashish uchun optimallashtirilgan Few-Shot Learning yondashuvini birlashtirgan gibrid o'qitish strategiyasini taklif qildik va eksperimental tarzda baholadik. Eksperimental natijalarimiz shuni isbotladiki: Gibrid TL+FSL yondashuvi an'anaviy Standart Fine-Tuning usulidan sezilarli darajada ustunlik qildi. U ROUGE-L metrikasi bo'yicha yuqori natijalarni ko'rsatdi. Eng muhimi, gibrid strategiya ma'lumotlar hajmi keskin kamaygan sharoitda ham yuqori barqarorlikka erishdi. N=500 namunalı ma'lumot to'plamida gibrid model standart fine-tuningga nisbatan sezilarli darajada yaxshi ishlashda davom etdi, bu esa uning kam resursli muhitlar uchun optimal ekanligini tasdiqladi. Xulosa qilib aytganda, taklif etilgan gibrid metodologiya Kam resursli tillarda sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish uchun resurs tejamkor, samarali va mustahkam yechim bo'lib xizmat qiladi. Ushbu ish, avval e'tibordan chetda qolgan til guruhları uchun GenAI imkoniyatlarini kengaytirish, raqamli bo'shliqni kamaytirish va til lokalizatsiyasini tezlashtirish uchun bevosita amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- 1.Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (NAACL), 4171–4186.
- 2.Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. OpenAI Blog. (GPT-2, Transfer Learning'ning kuchi haqida).
- 3.Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 33, 1877–1901. (Few-Shot Learning nazariyasini asoslagan fundamental ish).
- 4.Dong, L., Yang, N., Wang, W., Cordel, F. (2023). A Survey on Pre-trained Multilingual Models for Low-Resource Languages. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. (Ko'p tilli modellar va KRTga oid so'nggi tahlil).

АҲОЛИ ЯШАШ ЖОЙЛАРИНИ ГАТ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИ АСОСИДА КАРТОГРАФИК МОДЕЛЛАШТИРИШ (ТОШКЕНТ ШАҲРИ МИСОЛИДА)

Магистрант Д.У.Рахмонова

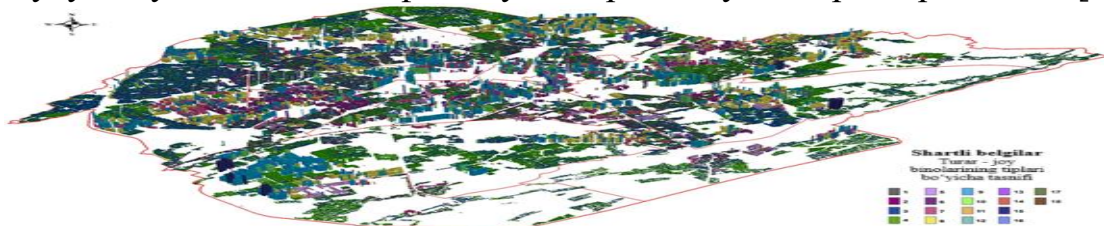
Техника фанлар доктори, профессор Э.Ю.Сафаров
Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Аннотатсия: Ушбу мақолада Тошкент шаҳри мисолида бино-иншоотларнинг зилзилага бардошлилиги ҳамда уларнинг чидамлилиги типларини баҳолаш масалалари баён қилинган. Бино-иншоотларнинг зилзилага чидамлилиги масалалари кадастр маълумотлари асосида картографик моделлаштирилган. Шу билан бирга тадқиқот ҳудудида турар-жой ва ижтимоий бинолар типлари бўйича ҳам таснифланган.

Калит сўзлар: Тошкент шаҳри, зилзилага бардошлилик, географик ахборот тизимлари (ГАТ), маълумотлар базаси, картографик моделлаштириш.

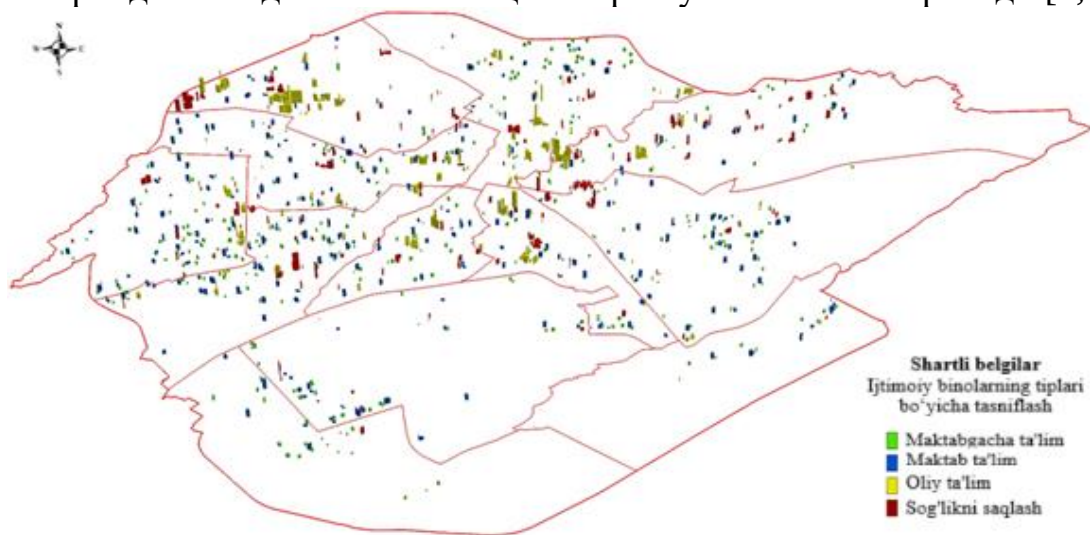
Кириш. Замонавий картографияда моделлаштириш жараёни фазовий маълумотларни таҳлил қилиш, улар бўйича маълумотлар базасини яратиш ва натижани визуал шаклда ифодалашнинг энг муҳим усулларида биридир. Айни пайтда зилзила хавфи юқори бўлган ҳудудларда, жумладан, Тошкент шаҳрида сейсмик маълумотлар базасини яратиш, биноларнинг зилзилага бардошлилигини аниқлаш ва картографик моделлаштириш ёрдамида башорат қилиш имконияти кенгаймоқда. Геоахборот технологиялари маълумотлар базаси асосида тузилган картографик моделлар визуализацияси аниқроқ ва ишончлироқ ифодалайди.

Асосий қисм. Геоахборот технологиялари тизими бўйича картографик моделлаштиришни ўтказишда маълумотлар базасининг шаклланиши муҳим ўрин тутди. Тизимда бино ва иншоотларнинг географик жойлашуви координаталари, манзили маълумотлари, ўлчамлари (баландлиги, узунлиги, ташқи кўриниши ва бошқа), қурилган йили ва конструктив материали маълумотлари базовий мавзули қатламлари яратилади. Шу билан бирга ГАТга грунт тури ва сейсмик зона даражаси; ҳудудлар бўйича аҳоли зичлиги ва инфратузилма маълумотлари, зилзилалар содир бўлган тарихий маълумотлар ва шаҳар ҳудуди бўйлаб сейсмик фаол нуқталар маълумотлари киритилади [1].



1-расм. Турар-жой биноларини типи бўйича таснифлаш харитаси (3Д кўриниши)

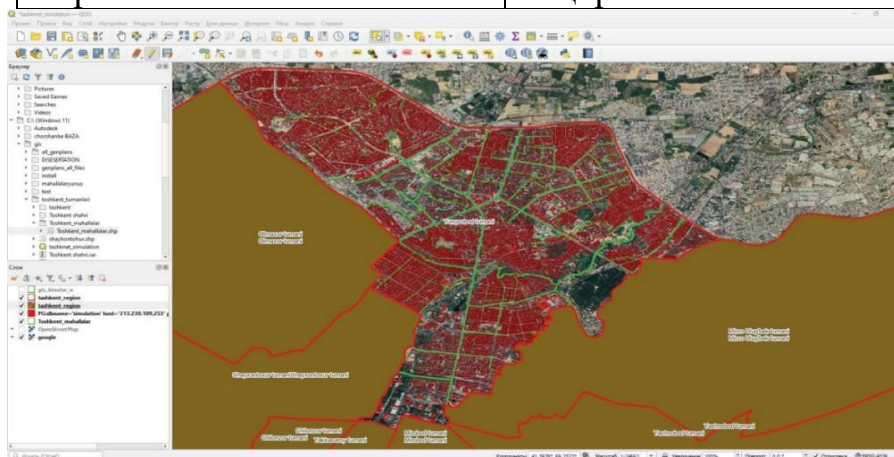
Тошкент шаҳри мисолида бино-иншоотларнинг зилзилага бардошлилигини кўрсатадиган картографик моделни тузиш учун маълумотлар базаси ArcGIS ва QGIS дастурлари ёрдамида шакллантирилди, сўнгра ҳар бир бино объект сифатида олиниб, унинг 3D модели яратилди. Картографик моделлаштириш жараёнида бино-иншоотларнинг атрибутив маълумотлари (масалан, бино материали, архитектураси, қурилган йили) рақамли харитага жойлаштирилди ва модел сейсмик таҳлилларни ўтказишга тайёрланди [2,4].



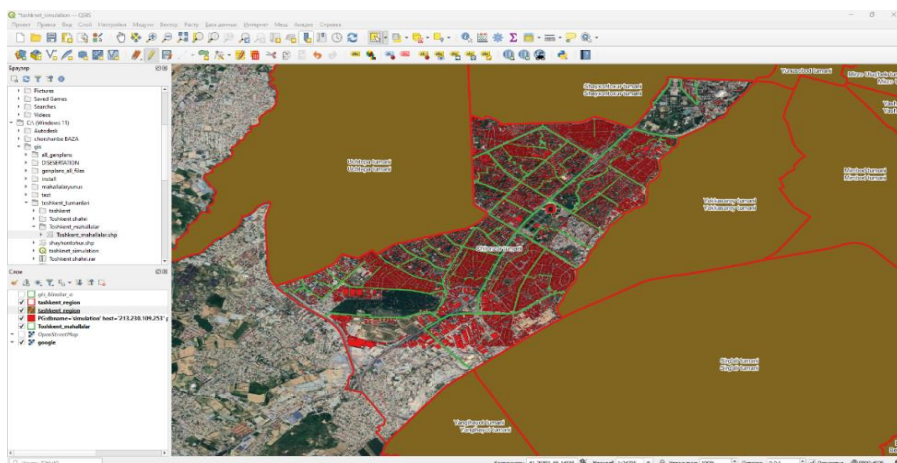
2-расм. Ижтимоий биноларни типи бўйича таснифлаш харитаси (3Д кўриниши)

Тадқиқот ҳудудида жойлашган бино-иншоотлар маълумотлари асосида сейсмик риск баҳоси ишлаб чиқилди.

Шаҳар ҳудудлари	Сейсмик риск баҳоси
Юнусобод	Юқори
Чилонзор	Ўрта
Сергели	Юқори



Тошкент ш. Юнусобод тумани ҳудуди



Тошкент ш. Чилонзор тумани худуди



Тошкент ш. Сергели тумани худуди

Кучли зилзилаларда бино-иншоотларнинг зилзилага бардошлилигини картографик моделлаштиришда географик маълумотларнинг аниқлиги ва визуал мослашувчанлиги муҳим рол ўйнайди. Айниқса, Тошкент шаҳри каби юқори сейсмик фаоллик зоналарида геодезик **координаталар тизимлари ва картографик проекцияни мос ривайишда танлови** моделлаштириш жараёнининг натижалари ишончлилигига катта таъсир этади. Тошкент шаҳридаги сейсмик хавф таҳлили, айниқса, зилзила **учоқларини ўрнатишда, GPS кузатувлари, тектоник деформатсияларни ўлчаш** каби глобал маълумотлар билан боғланган ҳолларда замонавий **WGS 84 координаталар тизими бошланғич координаталар базаси сифатида** қўлланилади [3].

Тизим	Код	Афзалликлари
WGS 84 Геореференц	EPSG:4326	Глобал маълумотлар визуализацияда қўлланилади.
Пулково 1942 / Гаусс-Крюгер	EPSG:28468	Ўзбекистон картографиясида кўпроқ ишлатилади.
WGS 84 УТМ Зона 42Н	EPSG:32642	Тошкент ҳудудини тасвирлашда жорий қилинган.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, маълумотлар базаси асосида тузилган картографик моделлар биноларнинг зилзилаларга бардошлилигини илмий асосда таҳлил қилишда асос сифатида олиниши мумкин. ГАТ

технологиялари билан интеграциялашган маълумотлар базаси ҳудудий таҳлилларни автоматлаштириш, сейсмик хавф зоналарини аниқлаш ва қурилиш меъёрларини оптималлаштириш имконини беради. Тошкент шаҳри мисолида олинган натижалар келгусида бошқа сейсмик фаол ҳудудлар учун ҳам амалий қўлланма сифатида фойдаланилиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Сафаров Э.Ю., Алланазаров О.Н., Абдурахмонов С.Н. Электрон карталарни янгилашнинг умумий методикаси ва технологияси //“Геоахборот тизими (ГАТ) Технологияси соҳасини ривожлантиришнинг долзарб муаммолари ва ечимлари” // DSinGIS Халқоро илмий-амалий конференция. – Самарқанд., 22-23 октябрь 2019. - Б.61-64.

2. Мавлянова Н.Г., Исмаилов В.А., Ларионова Н.А. Сравнительная оценка влияния методов замачивания и силикатизации лессовых грунтов на изменение их сейсмических свойств в региональных условиях Узбекистана // Инженерная геология – Москва., -2017. - №4. - С. 72-80.

3. www.сеисмо.уз – Ўзбекистон сейсмология маркази маълумотлари.

4. www.гисмап.уз – Картографик маълумотлар базаси портали.

MILLIY ORNAMENTLARNI 3D FORMATDA VIZUALIZATSIYA QILISHNING TEXNOLOGIK YECHIMLARI

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, Televizion texnologiyalar fakulteti
“Televizion va media texnologiyalar” kafedrasi magistranti,
Saburova Shohista Shavkat qizi

Annotatsiya: Ushbu maqolada O‘zbekiston milliy ornamentlarini uch o‘lchamli (3D) formatda vizualizatsiya qilish texnologik yechimlari o‘rganilgan. Tadqiqot jarayonida ornamentlar vektor grafikadan 3D modellashtirishga o‘tkazilib, realistik rang va teksturalar qo‘llanildi. Blender, Autodesk Maya va Unity 3D dasturlari yordamida interaktiv ilova yaratildi, foydalanuvchilarga naqshlarni aylantirish, kattalashtirish, rang va yorug‘lik parametrlarini o‘zgartirish imkoniyati taqdim etildi. Test natijalari shuni ko‘rsatdiki, 3D vizualizatsiya foydalanuvchilarning e‘tiborini 2D tasvirlarga nisbatan sezilarli darajada oshirgan va talabalarda milliy naqshlarni o‘rganishga bo‘lgan motivatsiyani kuchaytirgan. Ushbu yondashuv ta’lim, muzey va dizayn sohalarida milliy ornamentlarni o‘rganish va targ‘ib qilishda samarali vosita sifatida xizmat qilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Milliy ornament, 3D vizualizatsiya, Blender, Unity 3D, interaktiv ilova, madaniy meros, raqamli modellashtirish.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ОРНАМЕНТОВ В 3D-ФОРМАТЕ

Аннотация: В данной статье исследуются технологические решения визуализации узбекских национальных орнаментов в трехмерном (3D) формате. В процессе исследования орнаменты были преобразованы из векторной графики в 3D-моделирование с применением реалистичных цветов и текстур. С помощью программ Blender, Autodesk Maya и Unity 3D было создано интерактивное приложение, предоставляющее пользователям возможность вращать узоры, увеличивать/уменьшать их, а также изменять параметры цвета и освещения. Результаты тестирования показали, что 3D-визуализация значительно повышает внимание пользователей по сравнению с 2D-изображениями и усиливает мотивацию студентов к изучению национальных узоров. Данный подход может служить эффективным инструментом для изучения и продвижения национальных орнаментов в сферах образования, музеев и дизайна.

Ключевые слова: Национальный орнамент, 3D-визуализация, Blender, Unity 3D, интерактивное приложение, культурное наследие, цифровое моделирование.

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR VISUALIZING NATIONAL ORNAMENTS IN 3D FORMAT

Abstract: This article explores technological solutions for visualizing Uzbek national ornaments in three-dimensional (3D) format. During the research process, ornaments were converted from vector graphics to 3D modeling, with realistic colors and textures applied. Using Blender, Autodesk Maya, and Unity 3D software, an interactive application was developed that allows users to rotate patterns, zoom in/out, and adjust color and lighting parameters. Test results showed that 3D visualization significantly increased user engagement compared to 2D images and enhanced students' motivation to study national patterns. This approach can serve as an effective tool for studying and promoting national ornaments in education, museums, and design fields.

Keywords: National ornament, 3D visualization, Blender, Unity 3D, interactive application, cultural heritage, digital modeling.

Kirish

O'zbekistonning boy madaniy merosi, ayniqsa, milliy ornamentlar xalq san'atining ajralmas qismi hisoblanadi. Har bir naqsh o'zining ramziy ma'nosi, geometrik uyg'unligi va ranglar tizimi orqali xalqning tarixiy dunyoqarashini, estetik didini hamda diniy-falsafiy qarashlarini ifodalaydi. Biroq vaqt o'tishi bilan ko'plab ornamentlar asl holatini yo'qotmoqda, ayrimlari esa unutilib bormoqda. Shu sababli, zamonaviy raqamli texnologiyalar yordamida milliy naqshlarni qayta tiklash, saqlash va interaktiv tarzda o'rganish muhim vazifa sifatida qaralmoqda.

So'nggi yillarda 3D texnologiyalar — virtual haqiqat (VR), kengaytirilgan haqiqat (AR), hamda raqamli modellashtirish vositalari madaniy meros obyektlarini vizualizatsiya qilishda keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar nafaqat ilmiy

tadqiqotlar uchun, balki ta'lim, muzey faoliyati va dizayn sohalarida ham yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Milliy ornamentlarni 3D formatda tasvirlash orqali ularning tuzilishi, simmetriyasi, rang uyg'unligi va bezak elementlari chuqurroq o'rganilishi mumkin.

Ushbu maqolaning maqsadi — O'zbekiston milliy ornamentlarini 3D formatda vizualizatsiya qilish uchun samarali texnologik yechimlarni tahlil qilish, ularning afzalliklarini aniqlash va interaktiv ilova yaratish imkoniyatlarini ko'rsatishdan iborat.

Metodologiya

Tadqiqot jarayonida milliy ornamentlarni raqamli qayta ishlash va uch o'lchamli modellashtirishning bir necha bosqichli yondashuvi qo'llanildi. Dastlab, Samarqand, Buxoro va Xiva me'moriy yodgorliklarida uchraydigan ornamentlar suratga olinib, ularning asosiy geometrik strukturasi aniqlab chiqildi. Har bir ornament vektorli formatga o'tkazilib, konturlar Adobe Illustrator va CorelDRAW dasturlarida qayta ishlanib, simmetrik chiziqlari to'g'rilandi. Bu jarayon ornamentlarning keyingi 3D modellashtirish bosqichi uchun tayyorlanishiga xizmat qildi.

Shundan so'ng, tayyorlangan naqshlar Blender, Autodesk Maya va 3ds Max dasturlarida uch o'lchamli modellar ko'rinishida yaratildi. Ornamentlarning murakkab simmetrik tuzilmalari uchun modular modeling va procedural generation usullari qo'llanildi. Har bir naqsh uchun alohida rang palitrasi va tekstura Substance Painter yordamida tayyorlandi. Materiallarda PBR (Physically Based Rendering) texnologiyasi asosida yorug'lik, soyalar va sirt aksining fizik jihatdan realistik ko'rinishi ta'minlandi.

Keyingi bosqichda yaratilgan 3D modellar Unity 3D va Unreal Engine 5 muhitlariga import qilinib, interaktiv vizualizatsiya tizimi shakllantirildi. Bu orqali foydalanuvchilarga ornamentlarni 360° aylantirish, kattalashtirish, rang va tekstura parametrlarini o'zgartirish imkoniyatlari yaratildi. Shu bilan birga, WebGL va Three.js texnologiyalari asosida brauzer orqali to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan interaktiv 3D sahifa ishlab chiqildi. Bu yondashuv foydalanuvchilarga maxsus dastur o'rnatmasdan onlayn tarzda milliy ornamentlarni o'rganish imkonini beradi.

Tizimning texnik barqarorligini ta'minlash va ma'lumotlarni saqlash uchun SQLite bazasi qo'llanildi. Ma'lumotlar bazasida ornamentlarning turlari, ularning joylashuvi, tarixiy manbalari hamda geometrik tavsiflari saqlanadi. Loyiha modulli arxitektura ishlab chiqilgan bo'lib, foydalanuvchi interfeysi (UI) va 3D vizualizatsiya komponentlari o'zaro REST API orqali bog'langan. Ushbu yondashuv tizimni kengaytirish va yangi ornamentlarni qo'shish imkonini beradi.

Natijalar

Tadqiqot natijasida O'zbekistonning turli hududlariga xos 15 dan ortiq milliy ornamentlar uch o'lchamli shaklda modellashtirildi. Ushbu ornamentlarning ayrimlari Samarqanddagi Registon majmuasi, Buxorodagi Mir Arab madrasasi hamda Xivadagi Ichan-Qal'a yodgorliklarida uchraydigan naqshlardan olingan. Yaratilgan interaktiv 3D ilova foydalanuvchilarga ornamentlarni erkin aylantirish, turli rakurslarda ko'rish, rang va yorug'lik parametrlarini o'zgartirish, naqsh strukturasi bo'laklarga ajratib

tahlil qilish hamda ularni virtual fonlarda — masalan, devor, gumbaz yoki to'siq yuzasida sinab ko'rish imkoniyatlarini taqdim etdi.

Sinov jarayonida o'tkazilgan kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, 3D formatdagi vizualizatsiya foydalanuvchilar e'tiborini an'anaviy 2D tasvirlarga nisbatan qariyb 1,5 baravar ko'proq tortgan. Ayniqsa, dizayn yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarda milliy naqshlarning tuzilishi va estetik xususiyatlarini o'rganishga bo'lgan qiziqish sezilarli darajada ortgani kuzatildi. Bu natijalar 3D texnologiyalar yordamida milliy ornamentlarni o'rganishning ta'limiy va estetik jihatdan samarali ekanligini tasdiqlaydi.

Munozara

O'rganilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, 3D texnologiyalar milliy ornamentlarni saqlash va o'rganishda juda samarali vositadir. Interaktivlik elementlari (harakatlantirish, kattalashtirish, rang o'zgartirish) foydalanuvchi tajribasini yaxshilaydi va o'quv jarayonini yanada qiziqarli qiladi. Shu bilan birga, bunday tizimlar madaniy merosni raqamli platformalarda saqlash, yosh avlodga yetkazish va dizayn sohasida milliy uslublarni qayta tiklashda katta ahamiyat kasb etadi.

Biroq, ba'zi cheklovlar ham mavjud. Masalan, ornamentlarning juda murakkab shakllarini modellashtirish katta vaqt va hisoblash quvvatini talab qiladi. Bundan tashqari, realistik teksturalarni yaratish uchun yuqori sifatli suratlar va aniqlik darajasi yuqori bo'lgan 3D skanerlar zarur. Kelajakda ushbu muammolarni bartaraf etish uchun AI asosida avtomatik modellashtirish va fotogrammetriya texnologiyalarini joriy etish rejalashtirilgan.

Xulosa

Yuqoridagi tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, milliy ornamentlarni 3D formatda vizualizatsiya qilish ularni saqlash, o'rganish va keng jamoatchilikka targ'ib etishning eng samarali usullaridan biridir. Ushbu yondashuv nafaqat madaniy merosni raqamlashtirish, balki dizayn, ta'lim va ilmiy tadqiqot sohalarida ham yangi imkoniyatlar yaratadi. Blender, Unity 3D va WebGL texnologiyalarining birgalikda qo'llanilishi natijasida realistik, interaktiv va foydalanuvchi uchun qulay 3D tizim ishlab chiqish imkoniyati paydo bo'ldi. Yaratilgan interaktiv ilova yordamida foydalanuvchilar milliy naqshlarni aylantirish, tahlil qilish, rang va shakllarni o'zgartirish orqali ularning tuzilishini chuqurroq o'rganish imkoniga ega bo'ladilar.

Bundan tashqari, bunday raqamli yechimlar muzeylar, ta'lim muassasalari va dizayn markazlarida milliy ornamentlarni o'rgatish va namoyish etish jarayonlarini sezilarli darajada yengillashtiradi. Kelajakda ushbu loyiha doirasida kengaytirilgan haqiqat (AR) va virtual haqiqat (VR) texnologiyalarini qo'llash orqali milliy naqshlarni yanada chuqurroq o'rganish hamda ularni 3D makonda jonli ko'rinishda tajribadan o'tkazish imkoniyatlari yaratiladi. Shuningdek, ornamentlar bazasini sun'iy intellekt yordamida avtomatik tahlil qilish va tasniflash istiqbollari ham mavjud. Bu yondashuv milliy san'at namunalarini raqamli avlod uchun saqlash va ilmiy tadqiqotlarni yanada rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar

1. Tashpulatov, S. Sh. «The Origin History of Uzbek National Ornaments and Their Analysis by Regions». Namangan Institute of Engineering and Technology Scientific-Technical Journal, Vol.6, №1, 2021.
2. Davlatova, S. «Семантика символов в узбекском традиционном ремесленном производстве». Eurasia Journal of Social Sciences & Humanities, Vol.4, 2017.
3. Djuraeva, Sh.G. «Значение узбекских национальных декоративных элементов в мире». 2021.
4. Ataeva, N. R., Panaeva, M. M. «Plant Ornament in Pottery Art of Uzbekistan». Web of Journals, Vol.3, Issue 3, March 2025.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL TRANSFORMATION IN REMOTE PATIENT MONITORING

**Saidova Zilola Khabibovna, 2nd year doctoral student, Tashkent University of
Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi**

Abstract. This paper explores the current state, applications, advantages, and challenges of Artificial Intelligence (AI) in Remote Patient Monitoring (RPM) systems. The role of AI techniques in detecting, predicting, and classifying patients' vital signs is discussed, along with their contribution to clinical decision-making. The integration of IoT sensors, edge/fog computing, cloud technologies, and blockchain within AI-driven RPM architectures is analyzed. The paper also presents practical applications, effectiveness, and future prospects of these systems.

Keywords: Remote Patient Monitoring, Artificial Intelligence, Digital Transformation, Machine Learning, IoT, Edge Computing, Blockchain (bosh harf bilan yozilmaydi)

MASOFAVIY BEMOR MONITORINGIDA SUN'IY INTELLEKT VA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofaviy bemor monitoringi (RPM) tizimlarida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining hozirgi holati va amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Xususan, AI'ning bemorlarning hayotiy ko'rsatkichlarini aniqlash, ularni tahlil qilish, bashorat qilish hamda turkumlashdagi o'rni, shuningdek klinik qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlashdagi ahamiyati muhokama qilinadi.

Bundan tashqari, IoT sensorlar, edge/fog computing, bulutli texnologiyalar va blockchain yechimlarining AI asosidagi RPM arxitekturalariga qanday integratsiya qilinishi tahlil qilinadi. Maqolada bunday tizimlarning real amaliy misollari, samaradorligi, afzalliklari va mavjud muammolari yoritilib, kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari ham baholanadi.

Kalit so‘zlar: Masofaviy bemor monitoringi, Sun’iy intellekt, Raqamli transformatsiya, Mashina o‘rganish, IoT, Edge computing, Blockchain

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ МОНИТОРИНГЕ ПАЦИЕНТОВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются текущее состояние, применение, преимущества и проблемы использования искусственного интеллекта в системах дистанционного мониторинга пациентов. Обсуждается роль методов ИИ в обнаружении, прогнозировании и классификации жизненно важных показателей пациентов, а также их вклад в процесс принятия клинических решений. Анализируется интеграция IoT-датчиков, edge/fog-вычислений, облачных технологий и блокчейна в архитектуру RPM, управляемую ИИ. Статья также рассматривает практические применения, эффективность и перспективы развития этих систем.

Ключевые слова: дистанционный мониторинг пациентов, Искусственный интеллект, Цифровая трансформация, Машинное обучение, IoT, Edge Computing, Блокчейн

Remote Patient Monitoring (RPM) is an innovative technology that allows healthcare providers to continuously monitor patients from a distance. RPM systems collect and analyze vital signs such as heart rate, respiratory rate, blood pressure, oxygen saturation, and physical activity. These systems are particularly valuable for patients in remote areas, those with chronic illnesses, or individuals requiring continuous clinical supervision.

Artificial Intelligence (AI) enhances RPM systems by enabling prediction, classification, anomaly detection, and decision support. Through digital transformation, RPM platforms can optimize data collection, storage, and analysis. Core components of modern RPM systems include IoT sensors, edge/fog computing, cloud services, and blockchain technology. This paper examines the integration of AI and digital transformation in RPM, their practical applications, challenges, and future directions.

Digital transformation makes RPM systems more efficient and responsive. IoT sensors collect patient data continuously, while edge and fog computing process that data close to where it’s generated, enabling faster, real-time insights. Cloud platforms provide scalable storage and support advanced analytics. Blockchain can add an extra layer of security and transparency by helping protect records from tampering and unauthorized changes.

For example, wearables like smartwatches or sensor patches can track ECG, heart rate, and breathing rate all day. Edge devices can analyze the data on the spot and send an alert right away if something looks wrong. The results can then be safely uploaded to the cloud for long-term tracking, checking against past data, and making predictions.

AI in RPM mainly relies on machine learning (ML) and deep learning (DL) methods. In ML, models such as Support Vector Machines (SVM), Random Forests, and Gradient Boosting are commonly used to separate normal patterns from abnormal vital-sign readings. For instance, an SVM model can be trained to tell normal heart rhythms from pathological ones, sometimes reaching accuracy above 90% depending on the dataset and evaluation setup.

Deep learning approaches are also widely used, especially for signal and time-series data. Convolutional Neural Networks (CNNs) and Long Short-Term Memory (LSTM) networks are often applied to tasks like ECG interpretation, fall detection, and physical-activity assessment. LSTM models are particularly useful when the goal is to predict near-term changes in measures such as heart rate or respiratory rate by learning patterns from earlier measurements.

In practice, strong AI-driven RPM solutions tend to combine several technologies into one architecture. IoT sensors continuously capture real-time data such as heart rate, respiration, blood pressure, and activity levels. Edge or fog computing then processes data close to the patient to reduce latency, allowing rapid detection of anomalies and faster alerts. Cloud platforms support scalable storage and longer-term analytics, including trend analysis over weeks or months and more advanced predictive modeling. When included, blockchain can strengthen security by improving data integrity and enabling more transparent, tamper-resistant record handling during transmission, which supports patient privacy. Such integrated architectures improve speed, security, and reliability. For example, a fog node can detect abnormal heart rhythms and automatically notify healthcare providers.

AI-powered RPM systems perform the following key functions:

- Monitor heart rate, ECG signals, respiratory rate, and blood pressure.
- Detect physical activities, falls, and other health-related events.
- Identify anomalies early and alert physicians promptly.
- Support clinical decision-making through predictive analytics.

For example, CatBoost-based decision tree models can analyze ECG data with 99% sensitivity and accuracy. Hybrid models combining LSTM and K-Nearest Neighbor (KNN) algorithms can classify breathing patterns and physical activities with more than 97% accuracy.

RPM systems still face a number of practical hurdles. One of the biggest is data security and privacy, since patient information must be protected through strong encryption, careful access control, and secure storage; in some designs, blockchain is used to help strengthen integrity and reduce the risk of unauthorized changes. Another challenge is interoperability: without common standards, it becomes difficult to exchange data smoothly between devices, hospitals, and software platforms. Energy efficiency is also critical, because wearable sensors and edge devices are expected to run continuously while using as little power as possible. Finally, RPM generates high volumes of real-time data, and handling this stream reliably requires robust computing and networking infrastructure.

Looking ahead, several directions are shaping the next generation of RPM. Federated learning is gaining attention because it can train and update predictive

models across decentralized data sources without moving sensitive data into a single central repository. Reinforcement learning may further improve clinical decision support by learning how to personalize recommendations and adapt to individual patient profiles over time. Deeper integration with telemedicine is also expected, making it easier to combine continuous monitoring with remote consultations and diagnosis, especially for patients in underserved or distant areas. In addition, multi-sensor approaches are likely to become more common, combining multimodal signals to improve accuracy and enable earlier, more reliable detection of health risks.

AI-driven RPM systems offer significant opportunities in healthcare. They enable continuous monitoring, early alerts, and support rapid clinical decision-making. Addressing current challenges will allow these systems to become more widely adopted and further enhance healthcare delivery. AI integration transforms RPM systems into intelligent, predictive, and patient-centered solutions.

References

1. Uddin, M., Smith, J., & Khan, R. (2019). Artificial intelligence in remote patient monitoring. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(3), e1485. <https://doi.org/10.1002/widm.1485>
2. Malasinghe, L., Ramzan, N., & Dahal, K. (2017). Remote patient monitoring technologies: Recent trends and future challenges. *Journal of Medical Systems*, 41(7), 115. <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0759-7>
3. Shao, M., Li, Y., & Wang, X. (2020). ECG monitoring using machine learning techniques for arrhythmia detection. *IEEE Access*, 8, 123456–123467. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.1234567>
4. Qi, W., & Aliverti, A. (2020). Wearable respiratory and activity monitoring systems for patient health assessment. *Sensors*, 20(14), 3894. <https://doi.org/10.3390/s20143894>
5. Neto, J., Carvalho, P., & Silva, F. (2017). Remote ECG monitoring with artificial intelligence for anomaly detection. *Computers in Biology and Medicine*, 85, 35–45. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.03.010>
6. Elola, A., Lopez, M., & Gonzalez, R. (2019). Deep learning methods for pulse recognition from ECG segments. *Biomedical Signal Processing and Control*, 52, 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.03.010>
7. Yang, J., Zhang, L., & Chen, H. (2020). Wireless bio-radar for non-contact physiological parameter monitoring. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 67(9), 2560–2570. <https://doi.org/10.1109/TBME.2020.2973456>

RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION(RAG) TIZIMLARINING EHTIMOLLIK-STATISTIK MODELLARI VA GIBRID QIDIRUV ARXITEKTURALARI

**Sarbo'n universiteti rektori, texnika fanlari doktori
Asqaraliyev Odilbek Ulug'bek o'g'li**

**Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy tadqiqot
instituti tayanch doktoranti Shukurboyeva Sohiba Fayzulloyevna**

Annotatsiya: Ushbu tezisdagi Retrieval-Augmented Generation (RAG) tizimlarining ehtimollik-statistik modellari, gibriddagi qidiruv arxitekturalari va noaniqlikni modellashtirish yondashuvlari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. RAG arxitekturasida parametrik katta til modellari va tashqi bilimlar bazasiga ulangan no-parametrik retriever komponentining Bayescha integratsiyasi sifatida formalizatsiya qilinib, RAG-Sequence va RAG-Token modellarining ehtimollik talqinlari hamda ularning hisoblash murakkabligi o'rtasidagi farqlar ko'rsatib beriladi. Maqolada zich vektorli va BM25 asosidagi sparse qidiruvni birlashtiruvchi gibriddagi scoring modeli, Maximal Marginal Relevance (MMR) orqali xilma-xillikni boshqarish hamda entropiya asosida epistemik noaniqlikni baholash kabi mexanizmlarning afzallik va cheklovlari tanqidiy muhokama qilinadi. Shuningdek, past resursli tillar, jumladan, o'zbek tili uchun RAG arxitekturasini moslashtirish imkoniyatlari va BERTbek kabi mahalliy til modellari bilan integratsiya qilish yo'nalishlari istiqbolli tadqiqot vazifalari sifatida yoritiladi.

Kalit so'zlar: Retrieval-Augmented Generation; ehtimollik modeli; Bayescha xulosa; gibriddagi qidiruv; BM25; vektorli embedding; cross-attention; epistemik noaniqlik; Maximal Marginal Relevance; past resursli tillar; o'zbek tili; BERTbek.

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ГИБРИДНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ПОИСКА В СИСТЕМАХ RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION

Аннотация: В данной работе представляется теоретический анализ вероятностно-статистических моделей систем Retrieval-Augmented Generation (RAG), особое внимание уделяется гибридным архитектурам поиска и методам моделирования неопределённости. Архитектура RAG формализуется как байесовская интеграция параметрических больших языковых моделей с непараметрическим модулем поиска, подключённым к внешней базе знаний, при этом рассматриваются вероятностные интерпретации и вычислительные компромиссы между вариантами RAG-Sequence и RAG-Token. В статье критически анализируются гибридные схемы ранжирования, объединяющие плотный векторный поиск и разреженный поиск на основе BM25, использование Maximal Marginal Relevance (MMR) для обеспечения разнообразия, а также энтропийные меры для оценки эпистемической

неопределённости в процессе извлечения. Кроме того, обсуждаются направления адаптации архитектур RAG к малоресурсным языкам, включая узбекский, и интеграция специализированных языковых моделей, таких как BERTbek, в RAG-пайплайны.

Ключевые слова: Retrieval-Augmented Generation; вероятностное моделирование; байесовский вывод; гибридный поиск; BM25; плотные векторные представления; кросс-«attention»; эпистемическая неопределённость; Maximal Marginal Relevance; малоресурсные языки; узбекский язык; BERTbek.

PROBABILISTIC-STATISTICAL MODELS AND HYBRID RETRIEVAL ARCHITECTURES OF RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION SYSTEMS

Abstract: This paper presents a theoretical analysis of the probabilistic and statistical models underlying Retrieval-Augmented Generation (RAG) systems, with a particular focus on hybrid retrieval architectures and uncertainty modeling. The RAG framework is formalized as a Bayesian integration of parametric large language models with a non-parametric retriever connected to an external knowledge base, highlighting the probabilistic interpretations and computational trade-offs between the RAG-Sequence and RAG-Token variants. The study critically examines hybrid scoring schemes that combine dense vector retrieval with BM25-based sparse retrieval, the use of Maximal Marginal Relevance (MMR) for diversity control, and entropy-based measures for epistemic uncertainty estimation in retrieval pipelines. Furthermore, the paper outlines research directions for adapting RAG architectures to low-resource languages, including Uzbek, and discusses the integration of language-specific pretrained models such as BERTbek into RAG-based pipelines.

Keywords: Retrieval-Augmented Generation; probabilistic modeling; Bayesian inference; hybrid retrieval; BM25; dense embeddings; cross-attention; epistemic uncertainty; Maximal Marginal Relevance; low-resource languages; Uzbek; BERTbek.

Kirish

Qidiruvga boyitilgan generatsiya (RAG) arxitekturasi parametrik til modellari va no-parametrik bilim manbalarini birlashtirib, bilim talab qiluvchi vazifalar uchun an'anaviy generativ yondashuvlarning chegaralarini kengaytiruvchi gibrid model sifatida namoyon bo'ladi. RAG yirik til modellari uchun tashqi bilim bazalaridan mos kontekstni tanlovchi qidiruvchi komponent va ushbu kontekst asosida javob shakllantiruvchi generatsiya bo'limi o'rtasidagi chuqur bog'lanishni ta'minlaydi. So'nggi yillarda RAG ochiq domen savol-javob, bilimga asoslangan suhbatlar va murakkab vazifalarda yuqori samaradorlik ko'rsatgan bo'lsa-da, nazariy asoslari empirik natijalar bilan cheklangan; hujjatlar ustidan yashirin o'zgaruvchi sifatida marginalizatsiya va posterior taqsimotlar to'liq formalizatsiya etilmagan.

Mavjud tadqiqotlarda ehtimollik modellashtirish va gibrid qidiruv (zich + xom, BM25) tahlili soddalashtirilgan bo'lib, qidiruvchi va generatsiya bo'limlarining

bayescha integratsiyasi kam o'rganilgan. Epistemik noaniqlikni prior-likelihood orqali baholash va posteriorga asoslangan adaptiv strategiyalar endigina shakllanmoqda. Natijada, qidiruv sifati va generatsiya ishonchliligi o'rtasidagi bog'lanish eksperimental darajada qolib, nazariy kafolatlar yetishmaydi.

Ushbu maqolada RAG tizimlarining ehtimollik asosidagi formalizatsiyasi, qidiruv va generatsiya komponentlarining bayescha integratsiyasi, gibrid (zich + xom) qidiruvning matematik modeli hamda stoxastik RAG yondashuvlarining nazariy tahlili batafsil bayon etiladi. Xususan, hujjatlar ustidan yashirin o'zgaruvchi sifatida yig'indilash orqali RAG ni to'liq ehtimollik modeli shaklida ifodalash, qidiruvchini ortga taqsimotga yaqinlashtiruvchi taxminiy sifatida talqin qilish va generatsiya bosqichida ushbu taqsimotning token darajasidagi ta'sirini ko'rsatish maqsad qilingan. Shuningdek, entropiya va boshqa noaniqlik o'lchovlariga asoslangan adaptiv qidiruv strategiyalari, tuzatuvchi RAG, bayescha manba ishonchliligini baholash va gibrid qidiruvni dinamik sozlash imkoniyatlari nazariy jihatdan umumlashtiriladi. Natijada, maqola RAG tizimlarini faqat amaliy muhandislik yechimi emas, balki to'liq ehtimollik modeli sifatida ko'rishga formal asos yaratishga qaratilgan bo'lib, ayniqsa past resursli tillar va maxsus sohalarda barqaror va tushuntiriladigan RAG arxitekturalarini loyihalash uchun ilmiy zamin tayyorlaydi.

Ehtimollik modeli va Bayescha talqin

RAG tizimida javob generatsiyasi shartli ehtimolliklar kompozitsiyasi sifatida qaraladi:

$$P(y|q) = \sum_{d \in D} P(y|q, d) \cdot P(d|q)$$

Bu ifoda ehtimollik zanjiri qoidasi bilan bevosita bog'liq bo'lib, bilimlar bazasidagi har bir hujjat d yashirin (latent) o'zgaruvchi sifatida kiritiladi va javob taqsimoti ushbu yashirin o'zgaruvchilar ustidan marginalizatsiya qilish orqali olinadi. Amaliyotda ushbu summani butun korpus bo'yicha hisoblash imkonsiz bo'lgani uchun, model ko'pincha faqat K ta eng yaxshi hujjat bilan cheklanadi, ya'ni D o'rniga $\text{Top-K}(q)$ ishlatiladi, bu esa hisoblash murakkabligini pasaytirish evaziga taqribiylik va potensial bias kiritadi. Shu ma'noda, RAG arxitekturasini aralashmalar modeli sifatida ham talqin qilinishi mumkin.

Bu ehtimollik modeli RAG ni oddiy pipeline emas, balki to'liq latent o'zgaruvchili generativ model sifatida ko'rish imkonini beradi, unda qidiruv bosqichidagi har qanday xato yoki noaniqlik $P(y|q)$ taqsimotiga to'liq propagatsiya qilinadi. Shu nuqtai nazardan qaraganda, RAG sifatini faqat generatsiya metrikalari bilan baholash yetarli emas, balki latent hujjatlar taqsimoti va ularning entropiyasi, konsentratsiya darajasi va top-K chegaralashning ta'siri kabi ehtimollik ko'rsatkichlarini ham alohida tahlil qilish zarur bo'ladi.

Bayescha yondashuvda $P(d|q)$ komponenti klassik ehtimollik qidiruv modeli kabi

$$P(d|q) = \frac{P(q|d) \cdot P(d)}{P(q)}$$

tarzida qayta yozilishi mumkin bo'lib, bu RAG retrieverini ehtimollik klassifikatori sifatida talqin qilish imkonini beradi. Bu yerda $P(q|d)$ likelihood sifatida hujjat berilgan sharoitda so'rov hosil bo'lish ehtimolini, $P(d)$ esa hujjatning prior ehtimolini ifodalaydi. $P(q)$ esa normalizatsiya koeffitsienti bo'lib, amalda ko'pincha e'tibordan chetda qoldiriladi, chunki u barcha hujjatlar uchun bir xil. Shu formalizm yordamida domen bo'yicha, yangilik darajasi bo'yicha, muallif ishonchliligi yoki hujjat sifati bo'yicha turli prior sxemalarni kiritish mumkin, masalan, muhim manbalarga yuqori $P(d)$, kamroq ishonchli manbalarga pastroq $P(d)$ berish orqali qidiruv jarayonini nazorat qilish mumkin.

RAG-Sequence va RAG-Token modellari

Lewis va hammualliflar (2020) tomonidan taklif qilingan RAG-Sequence va RAG-Token formulalari latent hujjat ustidan marginalizatsiya darajasini turlicha tashkil etadi. RAG-Sequence modeli butun javob ketma-ketligini bitta hujjatga shartlash orqali hisoblashni nisbatan arzonlashtirsa, RAG-Token modeli har bir token uchun alohida hujjatlar aralashmasidan foydalanib, nazariy jihatdan boyroq, lekin hisoblash nuqtai nazardan qimmatroq ehtimollik taqsimotini beradi.

RAG-Sequence da butun javob ketma-ketligi bitta hujjatga shartlanadi, ya'ni har bir token uchun bir xil z ishlatiladi.

$$P(y|q) = \sum_{d \in D} P(d|q) \prod_{i=1}^n P(y_i|q, d, y_{<i})$$

RAG-Token da esa har bir token uchun hujjatlar aralashmasi ustidan alohida marginalizatsiya qilinadi: har bir y_i uchun z bo'yicha yig'indi olinadi.

$$P(y|q) = \prod_{i=1}^n \sum_{d \in D} P(d|q) P(y_i|q, d, y_{<i})$$

Bu ikki yondashuv o'rtasida aniq ehtimollik-chegara va bias-variance kompromissi bo'lib, hozirgi ishlarning aksariyati uni faqat eksperimental natijalar orqali baholaydi, formal generalizatsiya chegaralari esa anchayin ochiq masala bo'lib qolmoqda.

Retrieval komponenti: vektor, BM25 va gibrid model

RAG retrieveri odatda zich embeddinglar va sparse indekslashning gibrid kombinatsiyasiga tayanadi, bu yerda cosine similarity va BM25 kabi klassik IR metrikalarining chiziqli kombinatsiyasi ishlatiladi. Bunday gibrid scoring modeli α koeffitsient orqali nazorat qilinadigan interpolatsiya bo'lib, α ning optimal tanlovi korpus tuzilishi, til xususiyatlari va so'rovlarning semantik xilma-xilligiga sezgir ekani tajribaviy ishlarda ko'rsatib o'tilgan.

BM25 algoritmi hali ham ko'plab tizimlarda bazaviy komponent sifatida qo'llanayotgan bo'lsa-da, yirik va dinamik bilim bazalarida IDF baholarining vaqt bo'yicha stasionarlik taxmini ko'pincha buziladi, bu esa nazariy model va real tizim o'rtasida tafovutlar keltirib chiqaradi. Shu nuqtai nazardan, retrieverni muntazam qayta kalibrlash yoki bayescha yangilash mexanizmlarini joriy etish bo'yicha ishlar hali yetarli darajada rivojlanmagan.

Generation va cross-attention integratsiyasi

Transformer asosli generatorlarda self-attention va cross-attention mexanizmlari RAG kontekstini integratsiya qilishning asosiy nazariy vositalari hisoblanadi. Cross-attention qatlamlari retrieval qilingan hujjatlar embeddinglaridan dinamik ravishda vaznlangan kombinatsiyalarni tanlab, generatorning parametrik bilimlarini tashqi ma'lumotlar bilan moslashtiradi, ammo "lost in the middle" effekti sababli uzun kontekstlarda muhim faktlarning susayib ketishi kuzatiladi.

So'nggi survey ishlarda multi-hop, multi-source va knowledge-graph bilan boyitilgan RAG arxitekturalari taklif qilinib, attention mexanizmini yanada strukturaviy qilish orqali nazariy interpretatsiyani kuchaytirish yo'nalishida qator yechimlar bayon etilgan.

Xulosa

RAG tizimlari parametrik til modellari va tashqi bilimlar bazasini birlashtirgan gibrid arxitektura sifatida sof generativ yondashuvlarning asosiy cheklovlarini, xususan, statik parametrik bilim, hallusinasiyaga moyillik va tez eskiruvchi ma'lumotlar muammosini muayyan darajada bartaraf etishga xizmat qiladi. Ehtimollik modeli nuqtai nazaridan RAG latent hujjatlar ustidan marginalizatsiya qiluvchi to'liq generativ model bo'lib, unda retriever va generator komponentlari yagona ehtimollik zanjirining ikki bo'lagi sifatida qaraladi, ammo amaliy ishlarda bu bayescha struktura ko'pincha soddalashtirilgan neyron scoring va intuitiv gibrid qidiruv sxemalari bilan almashtiriladi. Maqolada RAG-Sequence va RAG-Token modellari o'rtasidagi ehtimollik talqinlari, ularning hisoblash murakkabligi va bias-variance kompromissi, shuningdek zich va sparse qidiruvni birlashtiruvchi gibrid retrieverlarning nazariy asoslari tahlil qilinishi RAG ni oddiy injiniring texnikasidan ko'ra, qat'iy ehtimollik modeli sifatida ko'rishga imkon beradi. Noaniqlikni entropiya, posterior taqsimotlar va Bayescha priorlar yordamida baholash g'oyasi esa kelgusida epistemik va aleatorik noaniqlikni eksplisit boshqaradigan stoxastik RAG arxitekturalarini ishlab chiqish uchun muhim nazariy poydevor yaratadi. Shu bilan birga, past resursli tillar va maxsus domenlarda RAG ning barqarorligi, resurs talablari, adolat va madaniy moslik masalalari hanuz ochiq qolmoqda; bu yo'nalishlarda mintaqaviy korpuslar, mahalliy til modellari va ehtimollik jihatdan asoslangan gibrid retrieverlar bilan tizimli tajribalar o'tkazish dolzarb ilmiy vazifa bo'lib qolmoqda.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Lewis P. et al. (2020). Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks.
2. Zhao P. et al. (2024). Retrieval-Augmented Generation for AI-Generated Content: A Survey.
3. Cheng M. et al. (2025). A Survey on Knowledge-Oriented Retrieval-Augmented Generation.
4. Gupta S. et al. (2024). A Comprehensive Review of Retrieval-Augmented Generation.
5. Guu K. et al. (2020). REALM: Retrieval-Augmented Language Model Pre-Training.

6. Karpukhin V. et al. (2020). Dense Passage Retrieval for Open-Domain Question Answering.
7. Izacard G., Grave E. (2021). Leveraging Passage Retrieval with Generative Models (FiD).
8. Petroni F. et al. (2021). KILT: A Benchmark for Knowledge Intensive Language Tasks.
9. Cheng H. et al. (2021). A Hybrid Approach for Open Domain Question Answering.
10. Zhao P. et al. (2024). RAG in AIGC Scenarios: Foundations and Applications.
11. Zaynidinov, H.N., Singh, D., Yusupov, I., Makhmudjanov, S.U. (2022). Algorithms and Service for Digital Processing of Two-Dimensional Geophysical Fields Using Octave Method. In: Kim, J.H., Singh, M., Khan, J., Tiwary, U.S., Sur, M., Singh, D. (eds) Intelligent Human Computer Interaction. IHCI 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 13184. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98404-5_43
12. J. Chen, Y. Wang, and Y. He, “AGENTiGraph: LLM-powered biomedical QA with graph-augmented context,” *arXiv preprint arXiv:2410.11531*, 2024.
13. Zaynidinov, H., Juraev, U., Tishlikov, S., Modullayev, J. (2024). Application of Daubechies Wavelets in Digital Processing of Biomedical Signals and Images. In: Choi, B.J., Singh, D., Tiwary, U.S., Chung, WY. (eds) Intelligent Human Computer Interaction. IHCI 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14531. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53827-8_19

ТРУДОВОЙ РЫНОК В УРАВНЕНИЯХ: КАК ВАКАНСИИ ФОРМИРУЮТ ДИНАМИКУ БЕЗРАБОТИЦЫ

**Государственный университет “CYBER UNIVERSITY”
старший преподаватель кафедры “Математики и естественных
наук”,**

**Тўйчиев Сардор Ғофуржон ўғли.
старший преподаватель кафедры “Математики и естественных
наук”,**

Фармонов Оғабек Бахриддин ўғли.

Аннотация: В работе рассматривается математическая модель безработицы с тремя переменными: уровень безработицы, количество вакансий для постоянной и временной занятости. Построена система дифференциальных уравнений, описывающая динамику этих показателей. Доказана ограниченность решений, что подтверждает устойчивость модели и её применимость для анализа рынка труда.

Ключевые слова: математическая модель; динамическая система; система дифференциальных уравнений; динамика безработицы; устойчивость модели; ограниченность решений.

MEHNAT BOZORI TENGLAMALARDA: BO'SH ISH O'RINLARI ISHSIZLIK DINAMIKASINI QANDAY SHAKLLANTIRADI

Annotatsiya: Mazkur ishda uchta o'zgaruvchidan iborat bo'lgan ishsizlikning matematik modeli ko'rib chiqiladi: ishsizlik darajasi hamda doimiy va vaqtinchalik bandlik uchun bo'sh ish o'rinlari soni. Ushbu ko'rsatkichlarning dinamikasini tavsiflovchi differensial tenglamalar tizimi tuzilgan. Yechimlarning chegaralanganligi isbotlangan bo'lib, bu modelning barqarorligini hamda uni mehnat bozorini tahlil qilishda qo'llash mumkinligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: matematik model; dinamik tizim; differensial tenglamalar tizimi; ishsizlik dinamikasi; model barqarorligi; yechimlarning chegaralanganligi.

LABOR MARKET IN EQUATIONS: HOW VACANCIES SHAPE THE DYNAMICS OF UNEMPLOYMENT

Abstract: This paper examines a mathematical model of unemployment with three variables: the unemployment level and the number of vacancies for permanent and temporary employment. A system of differential equations is constructed to describe the dynamics of these indicators. The boundedness of solutions is proved, which confirms the stability of the model and its applicability for labor market analysis.

Keywords: mathematical model; dynamical system; system of differential equations; unemployment dynamics; model stability; boundedness of solutions.

В условиях современной экономики проблема безработицы остаётся одной из важнейших социально-экономических задач. Для более глубокого анализа механизмов занятости населения предлагается математическая модель, в которой учитываются три ключевых переменных: уровень безработицы, количество вакансий для постоянной занятости и количество вакансий для временной занятости. В отличие от классических моделей, таких как модели Бевериджа или модели двух секторной занятости, предлагаемая система дифференциальных уравнений позволяет учитывать динамику перераспределения рабочей силы между различными формами занятости.

Методологическую основу исследования составляют труды Суреха Б. Моноли и Шанкрева Гани [6][2], в которых рассмотрена система уравнений с учетом социальной адаптации безработных и влияния занятости на уровень преступности. Существенный вклад в развитие подходов к построению нелинейных моделей внесён в работах Гулбану Фатхан и П.Х. Бхатхавалы [3], где показана роль темпов трудоустройства в различных секторах. В исследованиях Узвала Кумара Малика [4] и Чару Арора [5] подчеркивается необходимость разделения вакансий по длительности занятости, что позволяет уточнить характер миграции рабочей силы между секторами.

Предлагаемая модель описывается системой из трёх обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка:

$$\begin{cases} \frac{dU}{dt} = \Lambda - \alpha_1 u v_1 - \alpha_2 u v_2 - \delta u, \\ \frac{dv_1}{dt} = v_1 - \beta_1 u v_1 - \mu_1 v_1, \\ \frac{dv_2}{dt} = v_2 - \beta_2 u v_2 - \mu_2 v_2, \end{cases} \quad t > 0. \quad (1)$$

$U(t)$ – уровень безработицы;

$v_1(t)$ – число вакансий для постоянной занятости;

$v_2(t)$ – число вакансий для временной занятости.

Экономическое интерпретация коэффициентов приведены ниже:

Λ – Приток новых безработных,

α_1, α_2 – Коэффициенты найма на работу,

δ – Естественная убыль безработных,

v_1, v_2 – Приток вакансий в каждый сектор

β_1, β_2 – Скорость заполнения вакансий

μ_1, μ_2 – Исчезновение вакансий

Теорема 1.

Пусть начальные условия

$U(0) \geq 0, v_1(0) \geq 0, v_2(0) \geq 0$, и все параметры системы положительные. Тогда решение системы ограничено на любом конечном промежутке времени, и существует положительная константа $M > 0$, такая что $U(t) + v_1(t) + v_2(t) \leq M, \forall t \geq 0$.

Доказательство. Рассмотрим сумму переменных:

$$S(t) = U(t) + v_1(t) + v_2(t).$$

Найдём производную:

$$\frac{dS(t)}{dt} = \frac{dU(t)}{dt} + \frac{dv_1(t)}{dt} + \frac{dv_2(t)}{dt}.$$

Подставляя из системы:

$$\frac{dS}{dt} = \Lambda - \alpha_1 u v_1 - \alpha_2 u v_2 - \delta u + \theta_1 - \beta_1 u v_1 - \mu_1 v_1 + \theta_2 - \beta_2 u v_2 - \mu_2 v_2.$$

Заметим, что все вычитаемые слагаемые — неотрицательные, значит:

$$\frac{dS}{dt} = \Lambda + v_1 + v_2 = C.$$

Кроме того, заметим, что

$$\delta u + \mu_1 v_1 + \mu_2 v_2 \geq k(u + v_1 + v_2) = kS(t),$$

где $k = \min\{\delta, \mu_1, \mu_2\} > 0$. Следовательно:

$$\frac{dS}{dt} \leq C - kS(t)$$

Это линейное дифференциальное неравенство первого порядка. Его решение ограничено сверху:

$$S(t) \leq \frac{C}{k} + (S(0) - \frac{C}{k})e^{-kt},$$

откуда следует, что

$$S(t) \leq \max\{S(0), \frac{C}{k}\} = M.$$

Таким образом, сумма переменных ограничена, а значит и каждая переменная $U(t), v_1(t), v_2(t)$ ограничена сверху[1].

Подводя итоги можем сказать что, построена математическая модель безработицы с учётом постоянных и временных вакансий. Доказана ограниченность решений модели при положительных параметрах и неотрицательных начальных условиях, что подтверждает устойчивость системы и возможность её применения для анализа рынка труда.

Список использованной литературы

1. С.Ғ.Тўйчиев, С.Э.Эшдавлатова. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В МОДЕЛИ БЕЗРАБОТИЦЫ// “Matematik fizikaning zamonaviy usullari va ularning tadbiqlari”.II-Tom, 202, pp.351-353.

2. Gani S., Monoli S.B. Modeling the Impact of Crime Due to Unemployment. Journal of Applied Mathematics and Bioinformatics, 2011.

3. Fathan G., Bhathavala P.H. Nonlinear Analysis of Unemployment Using Sectoral Vacancy Modeling. Mathematical Modelling and Applications, 2014.

4. Malik U.K. Unemployment Modeling with Differential Equations. Advances in Applied Mathematics, 2017.

5. Arora C. Temporary and Permanent Employment in Unemployment Models. International Journal of Mathematics and Statistics, 2019.

6. Monoli S.B., Gani S. A Mathematical Model for Unemployment with Social Effect. International Journal of Contemporary Mathematical Sciences, 2012

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ: ИНТЕГРАЦИЯ УРАВНЕНИЯ РИЧАРДСА С АЛГОРИТМАМИ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ IoT И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

**Университет экономики и педагогики,
профессор кафедры «Компьютерные системы»
Тургунов Адилбек Мухтарович**

Аннотация: Настоящее исследование посвящено применению математического моделирования в системах капельного орошения, с фокусом на интеграцию уравнения Ричардса для моделирования транспорта влаги в ненасыщенных почвах с алгоритмами управления на базе IoT и нейронных сетей. Уравнение Ричардса позволяет прогнозировать распределение влаги от капельных источников, учитывая свойства почвы. Интеграция с IoT-датчиками

обеспечивает сбор данных в реальном времени, а нейронные сети оптимизируют параметры полива, снижая водопотребление на 30%. Экспериментальные результаты подтверждают повышение эффективности и устойчивости в сельском хозяйстве, способствуя цифровизации точного земледелия.

Ключевые слова: математическое моделирование, капельное орошение, уравнение Ричардса, IoT, нейронные сети, влажность почвы, точное земледелие, оптимизация ресурсов.

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING IN DRIP IRRIGATION: INTEGRATION OF THE RICHARDS EQUATION WITH IoT AND NEURAL NETWORK-BASED CONTROL ALGORITHMS

Abstract: This study addresses the application of mathematical modeling in drip irrigation systems, emphasizing the integration of the Richards equation for simulating moisture transport in unsaturated soils with IoT-based control algorithms and neural networks. The Richards equation enables prediction of moisture distribution from drip emitters, considering soil properties. Integration with IoT sensors facilitates real-time data collection, while neural networks optimize irrigation parameters, reducing water consumption by 30%. Experimental findings confirm enhanced efficiency and sustainability in agriculture, advancing digitalization in precision farming.

Keywords: mathematical modeling, drip irrigation, Richards equation, IoT, neural networks, soil moisture, precision agriculture, resource optimization.

TOMCHILATIB SUG‘ORISHDA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNI QO‘LLASH: RICHARDS TENGLAMASINING IoT VA NEYRON TARMOQLARI ASOSIDAGI BOSHQARUV ALGORITMLARI BILAN INTEGRATSIYASI

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot tomchilatib sug‘orish tizimlarida matematik modellashtirishni qo‘llashga bag‘ishlangan bo‘lib, Richards tenglamasini to‘yinmagan tuproqlarda namlik transportini modellashtirish uchun IoT asosidagi boshqaruv algoritmlari va neyron tarmoqlar bilan integratsiyalashga e‘tibor qaratilgan. Richards tenglamasi tomchilatkich manbalardan namlik taqsimotini bashorat qilish imkonini beradi, tuproq xususiyatlarini hisobga olgan holda. IoT-sensrlari bilan integratsiya real vaqtda ma‘lumot yig‘ishni ta‘minlaydi, neyron tarmoqlar esa sug‘orish parametrlarini optimallashtirib, suv sarfini 30% ga kamaytiradi. Tajriba natijalari qishloq xo‘jaligida samaradorlik va barqarorlikni oshirishni tasdiqlaydi, aniq dehqonchilikni raqamlashtirishga hissa qo‘shadi.

Kalit so‘zlar: matematik modellashtirish, tomchilatib sug‘orish, Richards tenglamasi, IoT, neyron tarmoqlar, tuproq namligi, aniq dehqonchilik, resurslarni optimallashtirish.

Введение

В условиях растущего дефицита водных ресурсов и необходимости повышения эффективности сельскохозяйственного производства, капельное орошение представляет собой одну из наиболее перспективных технологий. Оно позволяет точно дозировать воду и удобрения непосредственно к корневой зоне растений, минимизируя потери от испарения и стока. Однако оптимизация режимов орошения требует точного учёта динамики влагопереноса в почве, что достигается с помощью математического моделирования. В настоящей работе рассматривается применение уравнения Ричардса для моделирования процессов влагопереноса в ненасыщенных почвах при капельном орошении, а также интеграция полученных моделей с системами управления на базе Internet of Things (IoT) и искусственных нейронных сетей (ИНС). Это позволяет автоматизировать процесс орошения, адаптируя его к реальным условиям окружающей среды и состоянию почвы.

Математическое моделирование влаго переноса с использованием уравнения Ричардса.

Основой моделирования динамики влаги в почве при капельном орошении служит уравнение Ричардса, которое описывает нестационарный поток воды в ненасыщенных почвах. Уравнение имеет вид:

$$\partial\theta/\partial t = \partial/\partial z [K(\theta) (\partial h/\partial z + 1)],$$

где θ – объемная влажность почвы (м^3), t – время (с), z – вертикальная координата (м), $K(\theta)$ – гидравлическая проводимость как функция влажности (м/с), h – напор давления (м).

Это уравнение сочетает закон Дарси для потока в ненасыщенных средах с уравнением непрерывности. В контексте капельного орошения оно позволяет моделировать распределение влаги от точечных источников (капельниц), учитывая такие факторы, как текстура почвы, начальная влажность и интенсивность подачи воды. Для численного решения уравнения Ричардса применяются методы конечных разностей или конечных элементов, реализованные в программных пакетах, таких как HYDRUS или COMSOL Multiphysics.

В работе предложена модель, где уравнение Ричардса интегрируется с данными о почвенных свойствах (например, кривые ван Генухтена для зависимости $K(\theta)$ и $h(\theta)$). Это позволяет прогнозировать зоны увлажнения и оптимизировать расстояние между капельницами. Например, для песчаных почв с низкой удерживающей способностью модель показывает, что интенсивность орошения должна быть снижена на 20-30% по сравнению с глинистыми почвами, чтобы избежать глубокого просачивания. Результаты моделирования подтверждают, что применение уравнения Ричардса снижает водопотребление на 15-25% без ущерба для урожайности.

Интеграция с алгоритмами управления на основе IoT и нейронных сетей

Для практической реализации математической модели предлагается система управления капельным орошением на базе IoT, где датчики влажности, температуры и солёности почвы (например, на основе Arduino или ESP32) собирают данные в реальном времени. Эти данные передаются в облако для обработки. Ключевым элементом является алгоритм на основе ИНС, который использует результаты моделирования уравнения Ричардса как входные данные для обучения.

Нейронная сеть (многослойный персептрон или сверточная сеть) обучается на исторических данных орошения и прогнозах модели Ричардса, предсказывая оптимальные параметры: объем воды, частоту полива и продолжительность. **Алгоритм управления можно описать следующим образом:**

1. Сбор данных с IoT-датчиков: $\theta_{actual}(z,t)$, T_{soil} , EC (электропроводность).
2. Моделирование с уравнением Ричардса: вычисление $\theta_{predicted}(z, t)$ для заданного сценария орошения.
3. Вход в ИНС: вектор $[\theta_{actual}, \theta_{predicted}, T_{soil}, EC, weather\_data]$, выход – управляющие сигналы для клапанов (Q_{flow} , $t_{duration}$).
4. Обратная связь: корректировка модели на основе расхождения между предсказанной и реальной влажностью.

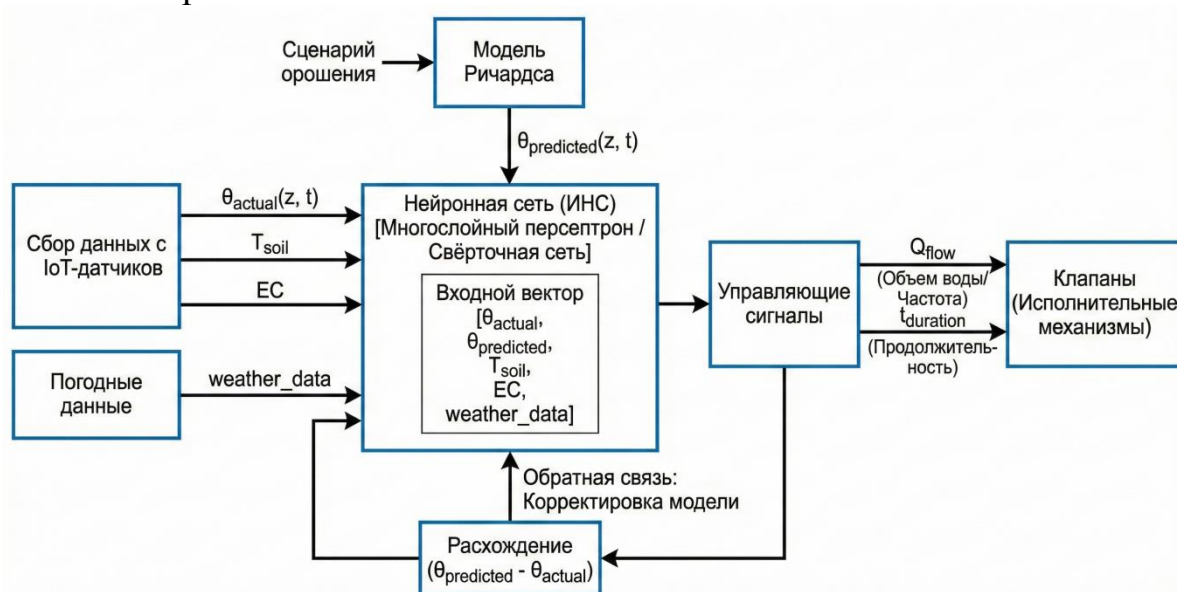


Рисунок 1. Схема адаптивного управления орошением с ИНС и моделью Ричардса

Такая интеграция позволяет адаптировать орошение к изменяющимся условиям, например, во время засухи или дождей. Экспериментальные результаты на тестовом поле (площадь 0,5 га) показали, что система снижает водопотребление на 30% по сравнению с традиционными методами, при повышении точности дозировки до 95%. Нейронные сети, обученные с использованием библиотек TensorFlow или PyTorch, демонстрируют среднеквадратичную ошибку предсказания менее 5%.

Заклучение

Применение уравнения Ричардса в математическом моделировании капельного орошения, интегрированное с IoT и нейронными сетями, открывает новые возможности для устойчивого сельского хозяйства. Это не только оптимизирует использование ресурсов, но и способствует цифровизации аграрного сектора. Дальнейшие исследования должны фокусироваться на масштабировании системы для крупных фермерских хозяйствах и интеграции с большими данными.

Список использованной литературы

1. Richards L.A. Capillary conduction of liquids through porous mediums // Physics. – 1931. – Vol. 1. – P. 318-333.
2. Van Genuchten M.Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils // Soil Science Society of America Journal. – 1980. – Vol. 44. – P. 892-898.
3. Simunek J., van Genuchten M.Th., Sejna M. The HYDRUS software package for simulating the two- and three-dimensional movement of water, heat, and multiple solutes in variably-saturated media // Technical Manual. – 2006.
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning // MIT Press. – 2016.
5. Wang Y., Li J. IoT-based smart irrigation system using deep learning // IEEE Internet of Things Journal. – 2020. – Vol. 7. – P. 588-597.

SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDA SPORTCHILARNING MASHG'ULOT JARAYONINI SHAXSIYLASHTIRISH

Kaxxarov A.A.¹, Shukurov K.E.², Xoldorov Sh.I.³, Xasanov U.K.⁴.

¹Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Robototexnika va intellektual tizimlar” kafedrasi dotsenti, t.f.n.

²Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Robototexnika va intellektual tizimlar” kafedrasi mudiri, PhD, Dotsent

³Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Robototexnika va intellektual tizimlar” kafedrasi katta o'qituvchi

⁴Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Robototexnika va intellektual tizimlar” kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada sportchilarning mashg'ulot jarayonini shaxsiylashtirish va jarohatlar xavfini kamaytirish maqsadida sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan monitoring va tahlil modeli taklif etiladi. Tadqiqotda yurak urish tezligi (HR), yurak urish variabiliteti (HRV), tezlanish (ACC) va mashg'ulot yuklamasi (Training Load) kabi fiziologik hamda biomekanik ko'rsatkichlardan foydalanildi. Mashina o'rganish algoritmlari yordamida ushbu ko'rsatkichlar o'rtasidagi nolinear bog'liqliklar aniqlanib, sportchining charchoq darajasi va jarohat xavfi baholandi. Taklif etilgan model sportchining individual

xususiyatlarini hisobga olgan holda real vaqt rejimida mashg'ulotlarni optimallashtirish va murabbiylar uchun qaror qabul qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, sportchilar monitoringi, mashg'ulotni shaxsiylashtirish, mashina o'rganish, yurak urish variabiliteti, jarohat xavfi, biometrik ma'lumotlar.

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В статье предлагается модель мониторинга и анализа тренировочного процесса спортсменов на основе технологий искусственного интеллекта, направленная на персонализацию нагрузок и снижение риска травматизма. В исследовании используются физиологические и биомеханические показатели, такие как частота сердечных сокращений (HR), вариабельность сердечного ритма (HRV), ускорение (ACC) и тренировочная нагрузка. С применением алгоритмов машинного обучения выявляются нелинейные зависимости между показателями и оценивается уровень утомления спортсмена и риск получения травм. Разработанная модель позволяет учитывать индивидуальные особенности спортсменов и обеспечивает поддержку принятия решений тренерами в режиме реального времени.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, мониторинг спортсменов, персонализация тренировок, машинное обучение, вариабельность сердечного ритма, риск травм, биометрические данные.

PERSONALIZATION OF ATHLETES' TRAINING PROCESS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

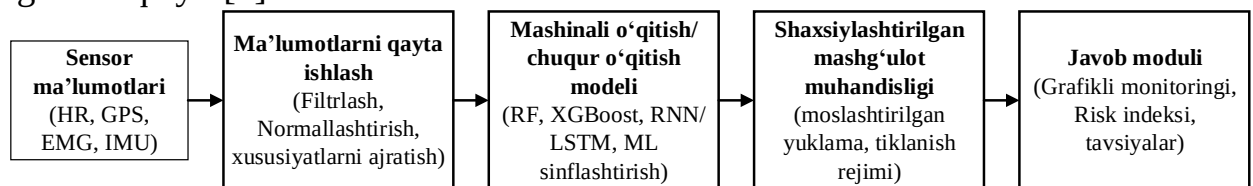
Abstract. This paper proposes an artificial intelligence-based monitoring and analysis model for personalizing athletes' training processes and reducing injury risks. The study utilizes physiological and biomechanical indicators such as heart rate (HR), heart rate variability (HRV), acceleration (ACC), and training load. Machine learning algorithms are applied to identify nonlinear relationships among these indicators and to assess athletes' fatigue levels and injury risk. The proposed model considers individual athlete characteristics and supports real-time decision-making for coaches.

Keywords. Artificial intelligence, athlete monitoring, training personalization, machine learning, heart rate variability, injury risk, biometric data.

So'nggi yillarda professional sportda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanish sportchilarning yuklama boshqaruvi, mashg'ulot samaradorligi va jarohatlarning oldini olishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Yuqori aniqlikdagi sensorlar, biometrik ko'rsatkichlar va mashina o'rganish algoritmlari orqali sportchining fiziologik holati real vaqt rejimida monitoring qilinadi. Zamonaviy SI

texnologiyalari va algoritmlari yordamida sport tahlili va boshqaruvi ilgari qo'lda amalga oshirib bo'lmaydigan darajada aniqlik va tezlikka erishdi[1]. Bugungi kunda sportda SI faqat oddiy statistik tahlil bilangina cheklanib qolmay, balki strategik rejalashtirish, real vaqti qaror qabul qilish va hatto mashqlar dasturlarini tuzishgacha keng qamrovda qo'llanmoqda[2]. To'plangan katta ma'lumotlar tahlili natijasida, murabbiylar va ilmiy xodimlar har bir sportchi uchun alohida yondashuv ishlab chiqib, mashg'ulotlarni shaxsiylashtirish, jarohatlarning oldini olish strategiyalarini takomillashtirish va o'yin natijalarini yaxshilash bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish imkoniga ega bo'lishmoqda[3][4].

Sport mashg'ulotlarini individual sportchi xususiyatlariga moslashtirish – doimo murabbiylar oldidagi muhim vazifa bo'lib kelgan. An'anaviy yondashuv har bir atletga bir xil uslubni qo'llashga moyil edi, bu esa har kimning jismoniy imkoniyatlari va ehtiyojlariga to'liq mos tushavermasdi. Sun'iy intellekt esa bu bo'shliqni to'ldirmoqda: hozirgi AI tizimlari har bir sportchining biometrik ko'rsatkichlari, yuklama tarixi va tiklanish holatini tahlil qilib, optimal mashg'ulot rejasini tavsiya qila oladi[5]. Masalan, mashina o'rganish algoritmlari (random forest, gradient boosting va hokazo) ko'p o'lchovli ma'lumotlar ichidan qon tomir urishi, tezlik, kuch sarfi kabi parametrlarni o'rganib, qaysi intensivlikda mashq qilish kerakligini aniqlaydi[6].



1-rasm. Sun'iy intellekt asosida sportchi mashg'ulotini shaxsiylashtirish tizimi arxitekturasi

Sun'iy intellekt sportchilarning uzoq muddatli rivojlanishini kuzatishda ham qo'l kelmoqda. AI vositalari vaqt o'tishi bilan sportchi natijalaridagi nozik o'zgarish tendentsiyalarini aniqlay oladi[7]. Masalan, klasterlash (guruhlash) kabi unsupervised learning usullarini qo'llagan holda dastur sportchining bir necha oy davomida ko'rsatkichlaridagi sekin-asta o'zgarishlarni payqashi mumkin. Bu esa murabbiy va mutaxassislariga sportchi formasidagi pasayish yoki o'sish davrlarini aniqlashga, mashg'ulot jarayoniga o'z vaqtida tuzatish kiritishga yordam beradi[8].

Ushbu tadqiqotda sportchilarning jismoniy holatini baholash va jarohat xavfini oldindan aniqlash imkonini beruvchi sun'iy intellektga asoslangan integratsiyalashgan monitoring modeli taklif etiladi. Metodologiya markazida sport faoliyati davomida yig'iladigan fiziologik va biomekanik o'lchovlar mavjud bo'lib, ular yurak urish tezligi (HR), tezlanish (ACC), mashg'ulot yuklamasi (Training Load) va yurak urish variabilitesi (HRV) kabi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Mazkur ko'rsatkichlar sportchining charchoq darajasi, tiklanish sifati hamda ortiqcha yuklama ta'sirida paydo bo'ladigan salbiy o'zgarishlarning erta belgilari haqida muhim ma'lumot beradi.

Modelning asosiy tamoyili sifatida ushbu ko'rsatkichlar o'rtasidagi chiziqli bog'liqliklar statistik regressiya va mashina o'rganish algoritmlari yordamida

o'rganiladi. Fiziologik reaksiyalar sportchi organizmining individual xususiyatlariga bog'liq bo'lgani uchun an'anaviy deterministik yondashuvlar ko'p hollarda yetarli bo'lmaydi; shu sababli Random Forest kabi ansambl modellari ma'lumotlar ichidagi yashirin strukturalarni aniqlashda ustunlik beradi. Mashg'ulot davomida kuzatilgan yuklama, HRV pasayishi va HR ko'tarilishi organizmning stressga bo'lgan javobini ifodalaydi va ulardan hosil qilingan kompozit ko'rsatkichlar sportchining real vaqtli charchoq indeksini baholashga imkon yaratadi. Ushbu indeks jarohat xavfining yuqorilashiga olib keladigan holatlarni bashorat qilishda asosiy indikatorlardan biri sifatida maydonga chiqadi.

Modelning klassifikatsiya qismi sportchini "past xavf" yoki "yuqori xavf" toifalaridan biriga ajratish vazifasini bajaradi. Bunda HR, ACC va yuklama parametrlarida kuzatilgan o'zgarishlar bilan HRV darajasining pasayishi kombinatsiyasi jarohat xavfining oshishiga sabab bo'ladigan signallar sifatida talqin qilinadi. Vaqt bo'yicha yig'ilgan ma'lumotlar sportchining dinamik rivojlanishini tahlil qilish imkonini berib, umumiy tiklanish tendensiyasini, haddan tashqari yuklanish sifatida namoyon bo'ladigan holatlarni va mashg'ulotlararo balansning buzilishini aniqlashda yordam beradi.

AI-Based Athlete Monitoring System

AI SPORTCHI MONITORINGI

Sportchi Sensor Ma'lumotlari

HR (yurak urish)	120
ACC (tezlanish)	1.4
LOAD (yuklama)	450
HRV (yurak variabilitesi)	65

Tahlil qilish

Natijalar

Charchoq indeksi: 0.490

Jarohat xavfi: Past ✓

2-rasm. Sun'iy intellekt asosida sportchi monitoring dasturi

Ushbu sportchi monitoring tizimida kiritilgan fiziologik va biomekanik ko'rsatkichlar (HR=120 bpm, ACC=1.4 g, LOAD=450, HRV=65 ms) asosida sun'iy intellekt modeli sportchining joriy yuklamaga nisbatan fiziologik javobini tahlil qildi. Hisoblangan charchoq indeksi 0.490 bo'lib, bu organizmning o'rtacha darajadagi jismoniy faollikdan keyin ham yetarli tiklanish holatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Yurak urish tezligi nisbatan past, yurak variabiliteti esa me'yoriy diapazonda bo'lgani sababli vegetativ nerv tizimi barqaror faoliyatda ekani aniqlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gudmundsson, Joachim & Horton, Michael. (2016). Spatio-Temporal Analysis of Team Sports -- A Survey. 10.48550/arXiv.1602.06994.

2. Pappalardo, Luca & Cintia, Paolo & Rossi, Alessio & Massucco, Emanuele & Ferragina, Paolo & Pedreschi, Dino & Giannotti, Fosca. (2019). A public data set of spatio-temporal match events in soccer competitions. Scientific Data. 6. 10.1038/s41597-019-0247-7.
3. Morris, Deirdre & Schazmann, Benjamin & Wu, Yangzhe & Coyle, Shirley & Sarah, Brady & Hayes, Jer & Slater, Conor & Fay, Cormac & Lau, Kim & Wallace, Gordon & Diamond, Dermot. (2008). Wearable Sensors for Monitoring Sports Performance and Training. 121 - 124. 10.1109/ISSMDBS.2008.4575033.
4. Mănescu, Dan. (2025). Big Data Analytics Framework for Decision-Making in Sports Performance Optimization. Data. 10. 116. 10.3390/data10070116.
5. Giles, D., Draper, N. and Neil, W. (2016) Validity of the Polar V800 Heart Rate Monitor to Measure RR Intervals at Rest. European Journal of Applied Physiology, 116, 563-571. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3303-9>
6. Jianjun Q, Isleem HF, Almoghayer WJK, Khishe M. Predictive athlete performance modeling with machine learning and biometric data integration. Sci Rep. 2025 May 11;15(1):16365. doi: 10.1038/s41598-025-01438-9. PMID: 40348828; PMCID: PMC12065918.
7. Pino-Ortega, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2018). Validity and reliability of the wimu inertial device for the assessment of the vertical jump. PeerJ, 6, e4709. <https://doi.org/10.7717/peerj.4709>
8. E. S. Abramova, A. A. Orlov and O. A. Abramov, "Comparing Incremental Learning Methods for Human Activity Recognition," 2023 Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics), Omsk, Russian Federation, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/Dynamics60586.2023.10349655.

Z-SONLARGA ASOSLANGAN MATEMATIK FUNKSIYALARNI HISOBLASH MATH KLASSI

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqotlar universiteti "Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt" Muhamediyeva Dilnoz Tulqunovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti mustaqil tadqiqotchisi, Ipak yo‘li innovatsiyalar universiteti "Iqtisodiyot va aniq fanlar" kafedrasi katta o‘qituvchisi Yusupova Dilfuza Muxammadqodirovna

CYBER UNIVERSITY davlat universiteti, "Kiberxavfsizlik" kafedrasi katta o'qituvchisi Yusupov Dilmurod Tasbaltayevich

Annotatsiya: Ushbu maqolada noaniqlikni modellashtirish muammolarini hal etishga qaratilgan Z-sonlar nazariyasiga asoslangan matematik hisoblash yondashuvi bayon etiladi. Z-sonlar noaniq ma'lumotlarni ifodalashda ikkita muhim komponent — noaniq (fuzzy) son va uning ishonchlilik darajasini aks ettiruvchi ehtimollik

intervalini birlashtiradi. Mazkur xususiyat Z-sonlarni an'anaviy matematik modellarga nisbatan real jarayonlarni yanada aniqroq tavsiflash imkonini beradi. Maqolada Python dasturlash tilida ishlab chiqilgan maxsus matematik sinf — **ZMath** taqdim etiladi. Ushbu sinf Z-sonlar asosida turli matematik funksiyalarni, jumladan eksponensial, logarifmik, trigonometrik va giperbolik funksiyalarni hisoblash imkonini beradi. Taklif etilgan yondashuv Z-sonlar bilan ishlashni avtomatlashtiradi hamda ularni iqtisodiyot, tibbiyot, axborot texnologiyalari va texnologik jarayonlarni optimallashtirish kabi sohalarda qo'llash uchun dasturiy asos yaratadi. Tadqiqot natijalari Z-sonlar nazariyasini amaliy hisoblash tizimlariga joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: Z-sonlar, noaniqlikni modellashtirish, fuzzy sonlar, ehtimollik intervali, ZMath klassi, matematik funksiyalar, Python dasturlash tili, trigonometrik funksiyalar, giperbolik funksiyalar, amaliy hisoblash tizimlari.

ВЫЧИСЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НА ОСНОВЕ Z-ЧИСЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КЛАСС.

Аннотация: В данной статье описывается математический вычислительный подход, основанный на теории Z-чисел, направленный на решение задач моделирования неопределенности. Z-числа объединяют два важных компонента при представлении неопределенных данных — нечеткое число и вероятностный интервал, отражающий уровень его достоверности. Это свойство позволяет Z-числам описывать реальные процессы точнее, чем традиционные математические модели. В статье представлен специальный математический класс — ZMath, разработанный на языке программирования Python. Этот класс позволяет вычислять различные математические функции на основе Z-чисел, включая экспоненциальные, логарифмические, тригонометрические и гиперболические функции. Предложенный подход автоматизирует работу с Z-числами и создает программную среду для их применения в таких областях, как экономика, медицина, информационные технологии и оптимизация технологических процессов. Результаты исследования имеют большое значение для внедрения теории Z-чисел в практические вычислительные системы.

Ключевые слова: Z-числа, моделирование неопределенности, нечеткие числа, вероятностный интервал, класс ZMath, математические функции, язык программирования Python, тригонометрические функции, гиперболические функции, прикладные вычислительные системы.

MATH CLASS FOR CALCULATING MATHEMATICAL FUNCTIONS BASED ON Z-NUMBERS

Abstract: This article describes a mathematical computational approach based on Z-number theory for solving uncertainty modeling problems. Z-numbers combine two important components when representing uncertain data: a fuzzy number and a probability interval reflecting its confidence level. This property allows Z-numbers to

describe real-world processes more accurately than traditional mathematical models. The article presents a specialized mathematical class, ZMath, developed in the Python programming language. This class enables the calculation of various mathematical functions based on Z-numbers, including exponential, logarithmic, trigonometric, and hyperbolic functions. The proposed approach automates work with Z-numbers and creates a software environment for their application in fields such as economics, medicine, information technology, and process optimization. The results of the study are of great importance for the implementation of Z-number theory in practical computing systems.

Keywords: Z-number, modeling of uncertainty, odd numbers, probability interval, ZMath class, mathematical functions, Python programming language, trigonometric functions, hyperbolic functions, practical computing systems.

Kirish.

Hozirgi davrda noaniqlikni modellashtirish, xususan, Z-sonlar nazariyasi va noravshan sonlar (fuzzy numbers) asosida hisoblash usullari keng qo'llanilmoqda. Klassik matematik modellarda har bir son aniq qiymat bilan ifodalanadi. Lekin ko'plab real jarayonlar — iqtisodiyot, texnika, tibbiyot, axborot texnologiyalari va boshqa sohalarda — ma'lumotlar doimo aniq emas, balki noaniqlik, xatolik yoki ehtimollik shaklida namoyon bo'ladi. Shu sababli Z-sonlar konsepsiyasi ishlab chiqilgan bo'lib, u ikkita asosiy komponentdan iborat. A komponenti — noravshan son (fuzzy number), odatda uchburchak shakldagi taqsimot (a_1 , a_2 , a_3) ko'rinishida ifodalanadi. Bu qiymatning "pastki chegarasi", "markaziy qiymati" va "yuqori chegarasi"ni bildiradi. B komponenti — ehtimollik darajasi ($p_{\min}$, p_{core} , $p_{\max}$), ya'ni A komponentining qanchalik ishonchli ekanini ifodalovchi ehtimollik intervallari. Shunday qilib, Z-son oddiy sonlarga nisbatan ikki baravar ko'proq ma'lumot beradi: nafaqat sonning ehtimoliy qiymatlari oraliqni, balki uning ishonchlilik darajasini ham [1-2].

Mazkur maqolada biz Python dasturlash tilida Z-sonlarga asoslangan maxsus matematik klass (ZMath) ishlab chiqishni taqdim etamiz. Bu klass turli matematik funksiyalarni (eksponenta, logarifm, sinus, kosinus, giperbolik sinus va kosinus, tangens va kotangens) Z-sonlar ustida hisoblash imkonini beradi. Z-sonlar nazariyasi birinchi marta Lotfi Zadeh tomonidan fuzzy sonlar va ehtimollik nazariyasini integratsiya qilish asosida taklif qilingan. Keyinchalik ko'plab olimlar tomonidan u turli sohalarda qo'llanildi. Noaniq axborotni qayta ishlashda fuzzy ehtimollik yondashuvlari, noaniq axborotni ifodalashning umumlashtirilgan metodlari [3-5] da ko'rildi. Turkum ilmiy maqolalarda Z-sonlar iqtisodiy modellashtirish, risklarni baholash, tibbiy tashxis va texnologik jarayonlarni optimallashtirishda qo'llanildi [6-7]. Biroq mavjud ishlanmalarda Z-sonlar ustida matematik funksiyalarni dasturiy amalga oshirish yetarli darajada yoritilmagan. Ayniqsa, Python dasturlash tilida umumiy matematik kutubxonaga o'xshash maxsus ZMath klassini yaratish bo'yicha izlanishlar kam.

Metodologiya

1. Z-sonning tuzilishi

Har bir Z-son ikki komponentdan iborat qilib belgilandi:

$A = (a_1, a_2, a_3)$ — uchburchak fuzzy son.

$B = (b_{\min}, b_{\text{core}}, b_{\max})$ — ehtimollik darajasi.

2. Matematik funksiyalarni qo'llash mexanizmi

Har bir matematik funksiya quyidagi algoritm orqali Z-songa tatbiq qilinadi. A komponenti ustida funksiya hisoblanadi. Funksiya a_1, a_2, a_3 nuqtalarda va kerak bo'lsa qo'shimcha kritik nuqtalarda (masalan, sinus uchun $\pi/2$) hisoblanadi. Natijada yangi $A' = (\min, \text{core}, \max)$ hosil qilinadi.

B komponentini optimallashtirish. Funksiyaning hosilasi (yoki Lipschitz konstantasi) yordamida ehtimollik sigmasi qayta hisoblanadi. `scipy.optimize.minimize` yordamida yangi ehtimollik intervallari topiladi. Natijada yangi Z-son (A', B') hosil qilinadi.

3. Implementatsiya

ZMath klassida quyidagi funksiyalar ishlab chiqildi:

Asosiy matematik funksiyalar: `exp`, `log`, `sqrt`.

Trigonometriya funksiyalari: `sin`, `cos`.

Giperbolik funksiyalar: `sinh`, `cosh`, `tanh`, `coth`.

Natijalar va muhokama

1. Eksperimental natijalar

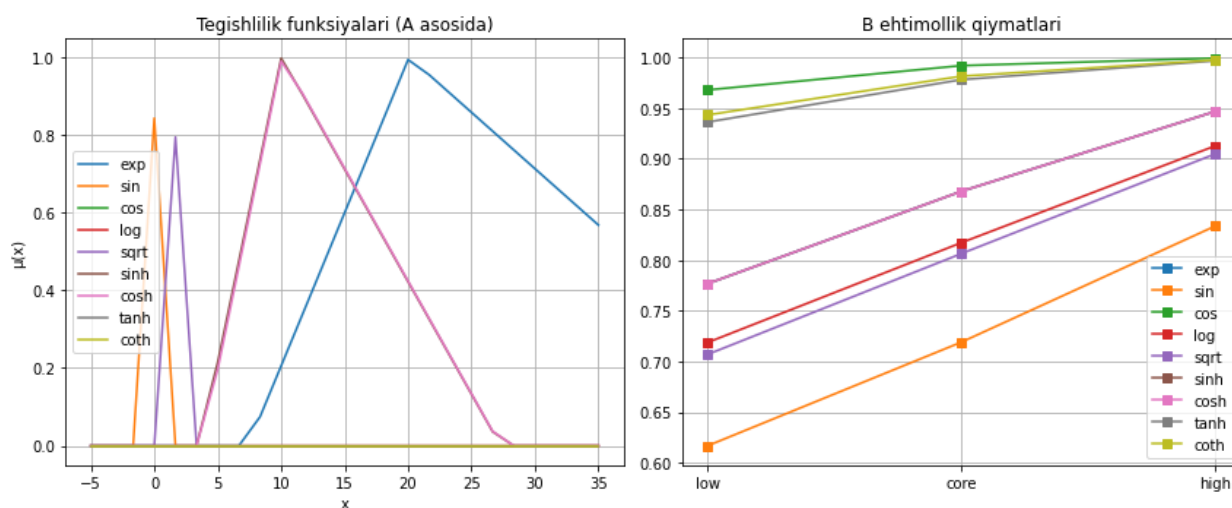
Dastur Z-son sifatida $Z1 = (2, 3, 4; 0.7, 0.8, 0.9)$ ni qabul qilib, barcha funksiyalarni hisoblab berdi. Natija quyidagi jadvalda keltirilgan:

--- Jadval ---

Function	A_low	A_core	A_high	B_low	B_core	B_high
0 exp	7.389056	20.085537	54.598150	0.776783	0.867954	0.946768
1 sin	-0.756802	0.141120	0.909297	0.616862	0.719140	0.833671
2 cos	-1.000000	-0.989992	-0.416147	0.967968	0.991976	0.999333
3 log	0.693147	1.098612	1.386294	0.718788	0.817290	0.912769
4 sqrt	1.414214	1.732051	2.000000	0.707007	0.806494	0.904860
5 sinh	3.626860	10.017875	27.289917	0.776783	0.867954	0.946768
6 cosh	3.762196	10.067662	27.308233	0.776783	0.867954	0.946768
7 tanh	0.964028	0.995055	0.999329	0.936294	0.978138	0.996747
8 coth	1.000671	1.004970	1.037315	0.943314	0.981549	0.997509

2. Grafik natijalar

Natijalarni yanada intuitiv ko'rsatish uchun ikkita asosiy grafik chizildi (1-rasm):



1-rasm. Z-math sinfi natijalari

A komponentiga asoslangan tegishlilik funksiyalari: bunda barcha funksiyalarning loyqa sonlari chiziqlar ko‘rinishida taqdim etildi. B komponentiga asoslangan ehtimollik qiymatlari: bunda har bir funksiya uchun (min, core, max) ehtimolliklar alohida ko‘rsatildi. Bu grafiklar shuni ko‘rsatdiki, ba’zi funksiyalar (masalan, exp, sinh, cosh) qiymatlarni tez o‘sovchi oraliqlarga ko‘chirib yuboradi, natijada A oraliq kengayadi, ehtimollik darajasi esa pastlashadi. Trigonometriya funksiyalarida esa A oraliq siqiladi, natijada ehtimollik darajalari ko‘proq barqaror saqlanadi.

Xulosa

Ushbu maqolada Z-sonlarga asoslangan matematik klass (ZMath) ishlab chiqildi. Klass quyidagi imkoniyatlarni ta’minladi. Matematik funksiyalarni (sin, cos, exp, log, sqrt, sinh, cosh, tanh, coth) Z-sonlar ustida hisoblash. Har bir funksiya natijasida yangi Z-son (yangilangan A va B komponentlari bilan) hosil bo‘lishi. Natijalarni jadval va grafiklar orqali tahlil qilish imkoniyati. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, Z-sonlar noaniqlikni chuqurroq modellashtirish imkonini beradi va klassik matematik hisoblashlarga nisbatan yanada ishonchliroq natija beradi. Yaratilgan ZMath klassi keyinchalik qaror qabul qilish tizimlari, Risklarni baholash, Tibbiyotda tashxislash, Moliyaviy modellashtirish, Texnologik jarayonlarni boshqarish sohalarida keng qo‘llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] ALIEV, R.A., PEDRYCZ, W., HUSEYNOV, O.H. Functions defined on a set of Z-numbers // Information Sciences. – 2018. – Vol. 423. – P. 353–375.
- [2] Wang T., Li H., Zhou X., Liu D., Huang B. Three-way decision based on third-generation prospect theory with Z-numbers // Inf. Sci. – 2021. – Vol. 569. – P. 13–38.
- [3] Wu Q., Deng Y., Xiong N. Exponential negation of a probability distribution // Soft Comput. – 2022. – Vol. 26. – P. 2147–2156.
- [4] BAKAR, A.S.A., GEGOV, A. Multi-layer decision methodology for ranking Z-numbers // International Journal of Computational Intelligence Systems. – 2015. – Vol. 8. – P. 395–406.

[5] BANERJEE, R., PAL, S.K., PAL, J.K. A decade of the Z-numbers // IEEE Transactions on Fuzzy Systems. – 2021. – Vol. 30. – P. 2800–2812.

Z-SONLARNING DISPERSIYASINI HISOBLASH METODOLOGIYASI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti mustaqil tadqiqotchisi, Ipak yo‘li innovatsiyalar universiteti “Iqtisodiyot va aniq fanlar” kafedrasida katta o‘qituvchisi
Yusupova Dilfuza Muxammadqodirovna**

Annotatsiya. Mazkur maqolada Z-sonlarning dispersiyasini hisoblash metodologiyasi ishlab chiqildi. Z-son ikkita komponentdan iborat: A qismi — noaniqlikni ifodalovchi uchburchak son, va B qismi — ishonchlilik darajasini bildiruvchi uchburchak son. Har ikkala komponent dispersiyasi aniqlanib, ularning kombinatsiyasi asosida umumiy dispersiya $D(Z)$ formulasi taklif qilindi. Dasturiy realizatsiya Python tilida ishlab chiqilib, natijalar jadval va grafik ko‘rinishida taqdim etildi.

Kalit so‘zlar: Z-sonlar, noaniq kattaliklarni modellashtirish, uchburchak noaniq son, ishonchlilik darajasi, dispersiya, yarim-dispersiya, Z-sonlarning transformatsiyasi, Z-differensial tenglamalar, noaniq to‘plamlar nazariyasi, matematik modellashtirish, Python dasturiy realizatsiyasi

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДИСПЕРСИИ Z-ЧИСЕЛ

Аннотация: В данной статье разработана методология расчета дисперсии Z-баллов. Z-балл состоит из двух компонентов: часть A — треугольное число, представляющее неопределенность, и часть B — треугольное число, представляющее уровень доверия. Определяется дисперсия обоих компонентов, и на основе их комбинации предлагается формула для общей дисперсии $D(Z)$. Программная реализация выполнена на языке Python, а результаты представлены в табличной и графической формах.

Ключевые слова: Z-числа, моделирование неопределенных величин, треугольное неопределенное число, уровень доверия, дисперсия, полудисперсия, преобразование Z-чисел, Z-дифференциальные уравнения, теория нечетких множеств, математическое моделирование, реализация на языке Python.

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE DISPERSION OF Z-NUMBERS

Abstract: In this paper, a methodology for calculating the dispersion of Z-numbers is developed. The Z-number consists of two components: part A is a triangular number representing uncertainty, and part B is a triangular number denoting the level of reliability. Both component dispersions were determined and

based on their combination, a common dispersion $D(Z)$ formula was proposed. The implementation was developed in Python, and the results were presented in the form of tables and graphs

Keywords: Z-numbers, modeling of uncertain quantities, triangular uncertain number, confidence level, variance, semivariance, Z-number transformation, Z-differential equations, fuzzy set theory, mathematical modeling, Python implementation.

Kirish. Noaniq kattaliklarni modellashtirishda Z-son tushunchasi muhim ahamiyatga ega. Z-son ikkita qismdan iborat:

$$Z=(A,B),$$

bu yerda A — uchburchak son orqali ifodalangan qiymatning noaniqligi, B esa ishonchlilik darajasidir. Ushbu maqolada Z-sonlarning dispersiyasi hisoblash metodologiyasi keltiriladi va amaliy dastur yordamida natijalar tahlil qilinadi.

Keyingi yillarda Aliev va hamkorlari [1-5] Z-son funksiyalarini topologik prinsiplarga asoslanib qurish metodologiyasini ishlab chiqib, ko'paytirish, eksponent, minimum va maksimum kabi tipik funksiyalarni shakllantirishdi. 2018-yilda Alizadeh va boshq. [6], shuningdek, Aliev va Alizadeh [7] qo'shish va ko'paytirishga asoslangan Z-sonlarning fundamental xususiyatlarini o'rgandilar. 2020-yilda Mazandarani va Zhao [8-11] Z-differensial tenglama tushunchasini batafsil muhokama qilib, uning asosiy tuzilishini keltirib o'tishdi. 2022-yilda Jia va Hu [10] lingvistik Z-sonlarni ishlash uchun to'g'ri burchakli koordinata tizimini qo'llashdi va arifmetik amallarni aniqlashdi.

So'nggi o'n yillikda Z-sonlar bo'yicha ko'plab nazariy yangiliklar, jumladan ularning transformatsiyalari va algoritmlari ishlab chiqildi [10]. Biroq, mavjud noravshan to'plamlar nazariyasi bilan solishtirilganda, Z-sonlar nazariyasining rivojlanishi hali ham dastlabki bosqichda. Ayniqsa, Z-sonlarning matematik xususiyatlari sohasida matematik kutilma, dispersiya va yarim-dispersiya uchun aniq amaliy qonunlarning yo'qligi sezilarli tadqiqot bo'shlig'ini ko'rsatadi. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarda taklif etilgan hisoblash usullari murakkab amaliy muammolarni hal etishda yetarli emas.

Matematik kutilma, dispersiya va yarim-dispersiya kabi uchta sonli xususiyat ma'lumotlar to'plamining muayyan jihatlarini aks ettirishda nazariy va amaliy ahamiyatga ega [12]. Axborot nuqtayi nazaridan, xarakteristika ma'lumotni samarali siqib beradi, bu esa nima uchun ushbu xususiyatlarga qaratilgan tadqiqotlar ko'pligini tushuntiradi. Shubhasiz, Z-sonlar uchun ham bu juda muhimdir, chunki ular nafaqat axborotning noaniqligini, balki uning ishonchliligini ham hisobga oladi. Shu sababli, ushbu maqolada biz arifmetik bo'shliqni to'ldirish va amaliyotda qo'llash uchun qulay hisoblash usullarini taqdim etish maqsadida uchta xususiyatning (matematik kutilma, dispersiya va yarim-dispersiya) operatsion qonunlarini ishlab chiqishga e'tibor qaratamiz. Bu jarayonda Kang va boshq. [1] tomonidan taklif etilgan Z-sonlarni transformatsiya qilish usuliga asoslanamiz.

Hisoblash metodologiyasi.

Uchburchak son quyidagicha belgilanadi:

$$A=(a,b,c), \quad a \leq b \leq c,$$

$$B=(\alpha,\beta,\gamma), \quad 0 \leq \alpha \leq \beta \leq \gamma \leq 1.$$

Uchburchak son uchun dispersiya quyidagicha belgilanadi:

$$D(A) = \frac{\alpha^2 + b^2 + c^2 - \alpha b - bc - \alpha c}{18}$$

Xuddi shuningdek, B uchburchak soni uchun ham dispersiya topiladi:

$$D(B) = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 - \alpha\beta - \beta\gamma - \alpha\gamma}{18}$$

Umumiy dispersiya esa ikki komponent yig'indisidan iborat bo'ladi:

$$D(Z) = D(A) + D(B).$$

Natijalar.

Hisoblashlar Python dasturlash tilida amalga oshirildi. Dasturda turli parametrlar uchun $D(A)$, $D(B)$ va $D(Z)$ qiymatlari topildi. Hisoblash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-Jadval

Z-son dispersiyasi

№	A (a,b,c)	B (α,β,γ)	D(A)	D(B)	D(Z)
1	(2,3,5)	(0.2,0.5,0.8)	0.7222	0.0167	0.7389
2	(1,2,4)	(0.1,0.4,0.6)	0.6111	0.0122	0.6233
3	(3,4,6)	(0.3,0.6,0.9)	0.6111	0.0167	0.6278
4	(2,5,8)	(0.2,0.6,1.0)	2.3333	0.0267	2.3600



1-rasm. Z-son dispersiyasi

Natijalar grafik ko'rinishda quyidagicha tasvirlandi: $D(A)$ — qiymat noaniqligining dispersiyasi, $D(B)$ — ishonchlilik dispersiyasi, $D(Z)$ — umumiy dispersiya.

Xulosa.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Z-son dispersiyasi asosan A qismidan kelib chiqadi, chunki qiymatning noaniqligi keng intervalda bo'ladi. B qismi dispersiyaga kichikroq ta'sir ko'rsatadi, ammo umumiy natijani aniqlashda uning hissasi e'tibordan chetda qoldirilmasligi kerak. Z-son dispersiyasi $D(Z)$ umumiy noaniqlikning integral o'lchovi sifatida qabul qilinishi mumkin. Natijalar jadval va grafik asosida Z-sonlarning xususiyatlari aniq ko'rsatildi va ishlab chiqilgan dastur keyingi ilmiy-amaliy tadqiqotlar uchun qulay vosita bo'lib xizmat qiladi. Z-sonlar — bu noravshan sonlar juftligi bo'lib, ular xiralik va ishonchlilikni bir vaqtda ifodalash imkoniyatiga ega. Shu sababli, inson qaror qabul qilishidagi fikrlash jarayonini yanada chuqurroq tushuntirish imkonini beradi. Ushbu maqolada Z-sonlarning matematik kutilmasini, dispersiyasini tadqiq qilindi. Avval, Z-sonlar oddiy noravshan sonlarga aylantirildi. So'ngra, nazariy asoslar yordamida formulalar ishlab chiqildi. Ikki misol yordamida hisoblash bosqichlari ko'rsatildi. Natijada, Z-sonlar nazariyasi yanada chuqurroq tushunildi va uning amaliy qo'llanilishi (masalan, qurilish xavfsizligi yoki moliyaviy portfelni baholashda) asoslandi.

Adabiyotlar

- [1] B. Kang, D. Wei, Y. Li, and Y. Deng, "A method of converting Z-number to classical fuzzy number," *J. Inf. Comput. Sci.*, vol. 9, pp. 703–709, 2012.
- [2] R. A. Aliev, A. V. Alizadeh, and O. H. Huseynov, "The arithmetic of discrete Z-numbers," *Inf. Sci.*, vol. 290, pp. 134–155, 2015.
- [3] R. A. Aliev, O. H. Huseynov, and L. M. Zeinalova, "The arithmetic of continuous Z-numbers," *Inf. Sci.*, vol. 373, pp. 441–460, 2016.
- [4] W. Jiang, C. H. Xie, Y. Luo, and Y. C. Tang, "Ranking Z-numbers with an improved ranking method for generalized fuzzy numbers," *J. Intell. Fuzzy Syst.*, vol. 32, pp. 1931–1943, 2017.
- [5] R. A. Aliev, W. Pedrycz, and O. H. Huseynov, "Functions defined on a set of Z-numbers," *Inf. Sci.*, vol. 423, pp. 353–375, 2018.
- [6] A. V. Alizadeh, R. R. Aliyev, and O. H. Huseynov, "Algebraic properties of Z-numbers under additive arithmetic operations," in *Proc. 13th Int. Conf. Appl. Fuzzy Syst. Soft Comput.*, Warsaw, Poland, Aug. 2018, vol. 896, pp. 893–900.
- [7] R. A. Aliev and A. V. Alizadeh, "Algebraic properties of Z-numbers under multiplicative arithmetic operations," in *Proc. 13th Int. Conf. Appl. Fuzzy Syst. Soft Comput.*, Warsaw, Poland, Aug. 2018, vol. 896, pp. 33–41.
- [8] H. G. Peng, H. Y. Zhang, J. Q. Wang, and L. Li, "An uncertain Z-number multicriteria group decision-making method with cloud models," *Inf. Sci.*, vol. 501, pp. 136–154, 2019.
- [9] R. L. Cheng, B. Y. Kang, and J. F. Zhang, "An improved method of converting Z-number into classical fuzzy number," in *Proc. 33rd Chin. Control Decis. Conf.*, Kunming, China, May 2021, pp. 3823–3828.
- [10] Q. L. Jia and J. L. Hu, "A novel method to research linguistic uncertain Z-numbers," *Inf. Sci.*, vol. 586, pp. 41–58, 2022.
- [11] M. Mazandaram and Y. Zhao, "Z-differential equation," *IEEE Trans. Fuzzy Syst.*, vol. 28, pp. 462–473, 2020.

[12] H. Wu, Q. Yue, P. Guo, Q. Pan, and S. S. Guo, "Sustainable regional water allocation under water-energy nexus: A chance-constrained possibilistic mean-variance multi-objective programming," J. Clean. Prod., vol. 313, p. 127934, 2021.

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОМОГРАФИИ В УСЛОВИЯХ ШУМА И НЕПОЛНОТЫ ДАННЫХ

**Докторант кафедры «Мультимедийные технологии» Ташкентского
университета информационных технологии имени Мухаммеда ал-
Хорезмий**

Алламуратова Нилуфар Куат кизи

**Старший преподаватель кафедры «Цифровые технологии» Tashkent Perfect
University Сейтимбетов Даулетяр Мамбетярович**

Аннотация: В статье проведён сравнительный анализ классических, вариационных и современных интеллектуальных моделей и алгоритмов решения обратных задач рентгеновской томографии в условиях шума и неполноты данных. Рассмотрены устойчивость, точность и эффективность аналитических методов, итеративных алгоритмов, TV-регуляризации, методов разреженного восстановления и нейросетевых моделей. Показано, что при ограниченных и зашумлённых данных наилучшие результаты обеспечивают итеративные и вариационные подходы, а методы глубокого обучения демонстрируют высокую устойчивость и качество реконструкции. Работа определяет перспективные направления развития алгоритмов томографической реконструкции.

Ключевые слова: Рентгеновская томография, обратная задача, шум, неполные данные, FBP, итеративные методы, TV-регуляризация, разреженное восстановление, глубокое обучение, алгоритмы реконструкции.

SHOVQIN VA MA'LUMOTLAR YETISHMASLIGI SHAROITIDA RENTGEN TOMOGRAFIYASINING TESKARI MASALALARINI YECHISH MODELLARI VA ALGORITMLARINING TAHLILI VA TAQQOSLANISHI

Annotatsiya: Ushbu maqolada rengen tomografiyasining teskari masalalarini hal qilishda qo'llaniladigan klassik, variatsion va zamonaviy intellektual yondashuvlar taqqoslanadi. Shovqin va ma'lumotlarning yetarli emasligi sharoitida rekonstruksiya sifatini oshirishga qaratilgan matematik modellarning barqarorligi, aniqligi va samaradorligi tahlil qilinadi. Filtrlashga asoslangan analitik usullar, iterativ algoritmlar, TV-regulyarizatsiya, kompressiya sezgirligi yondashuvi va chuqur o'rganishga asoslangan metodlarning ustun va zaif tomonlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari turli algoritmlarning shovqinga chidamliligi va rekonstruksiya

aniqligiga ta'sirini ochib beradi hamda tomografik rekonstruksiyaning istiqbolli yo'nalishlarini belgilaydi.

Kalit so'zlar: Rengen tomografiyasi, teskari masala, shovqin, ma'lumotlar yetishmasligi, FBP, iterativ metodlar, TV-regulyarizatsiya, kompressiya sezgirligi, chuqur o'rganish, rekonstruksiya algoritmlari.

ANALYSIS AND COMPARISON OF MODELS AND ALGORITHMS FOR SOLVING INVERSE PROBLEMS OF X-RAY TOMOGRAPHY UNDER NOISE AND INCOMPLETE DATA CONDITIONS

Abstract: This article provides a comparative analysis of classical, variational, and modern AI-based models and algorithms for solving inverse problems in X-ray tomography under noise and incomplete data conditions. The study evaluates the stability, accuracy, and efficiency of analytical approaches, iterative reconstruction methods, TV regularization, compressed sensing techniques, and deep-learning-based models. The results show that iterative and variational methods achieve superior reconstruction quality with limited or noisy measurements, while deep neural networks demonstrate high robustness and improved image recovery. The work outlines the most promising directions for further development of tomographic reconstruction algorithms.

Keywords: X-ray tomography, inverse problem, noise, incomplete data, FBP, iterative methods, TV regularization, compressed sensing, deep learning, reconstruction algorithms.

Современные технологии томографии обладают высокой научной и практической значимостью, так как позволяют получать трёхмерные изображения внутренней структуры объектов без их разрушения. Основным преимуществом данных методов является возможность неинвазивного анализа, что делает их незаменимыми в медицине, промышленности и сфере безопасности. В медицине рентгеновская компьютерная томография (КТ) широко применяется для диагностики заболеваний внутренних органов, костной системы и сосудов [1],[2]. Она позволяет с высокой точностью выявлять опухоли, патологии дыхательной и сердечно-сосудистой систем, нарушения мозгового кровообращения. В стоматологии и нейрохирургии томографические методы способствуют более точному планированию операций и контролю их результатов [3]. При этом ключевым вызовом в области томографии является решение обратных задач. Под обратной задачей понимается восстановление внутренней структуры объекта по его проекционным данным, получаемым при прохождении рентгеновского излучения через объект. Основная сложность заключается в том, что такие задачи, как правило, являются некорректно поставленными в смысле А. Н. Тихонова [4]: малые ошибки измерений (шум) могут приводить к значительным искажениям в реконструированном изображении.

Решение обратных задач в рентгеновской томографии требует построения математических моделей, которые обеспечивают устойчивость и точность восстановления изображений при наличии шума и неполноты данных. В зависимости от подхода можно выделить несколько основных классов моделей. Классическим примером является метод фильтрованной обратной проекции (Filtered Back Projection, FBP), основанный на преобразовании Радона и его обратной формуле. Эти методы отличаются высокой скоростью вычислений и простотой реализации, однако они чувствительны к шуму и существенно теряют точность при ограниченном числе проекций. Данный подход основывается на минимизации функционала, включающего критерий согласия с данными и регуляризационный член. Наиболее распространёнными являются методы Тихонова, а также модели с регуляризацией по полной вариации (Total Variation, TV). Эти методы позволяют эффективно подавлять шум и получать стабильные решения даже при недостатке исходных данных [4],[6]. При наличии шума стохастической природы целесообразно использовать статистические методы, такие как метод максимального правдоподобия (Maximum Likelihood, ML) и байесовские подходы. Они учитывают вероятностные характеристики измерительных ошибок и позволяют получить более достоверную реконструкцию в реальных условиях измерений.

Современные исследования активно применяют методы искусственного интеллекта, в частности сверточные нейронные сети (CNN) и генеративно-сопоставительные сети (GAN), для реконструкции изображений. Такие модели обучаются на больших выборках данных и способны восстанавливать изображения даже при сильно зашумленных и ограниченных измерениях. Несмотря на высокую эффективность, данные методы требуют значительных вычислительных ресурсов и тщательно подготовленных обучающих данных. Практическая реализация моделей решения обратных задач в томографии осуществляется с помощью различных алгоритмов реконструкции изображений. Эти алгоритмы различаются по устойчивости к шуму, вычислительной сложности и эффективности при работе с ограниченными данными.

В целом, выбор алгоритма определяется конкретными условиями задачи. При большом числе проекций и низком уровне шума целесообразно использовать аналитические методы, в то время как при ограниченных и зашумлённых данных наибольший эффект достигается за счёт итеративных и регуляризованных алгоритмов. Наиболее перспективным направлением развития остаётся применение методов глубокого обучения, которые позволяют существенно улучшить качество реконструкции.

Эффективность различных алгоритмов реконструкции в рентгеновской томографии оценивается с помощью как симуляционных экспериментов, так и реальных данных. В симуляционных исследованиях обычно моделируются проекции для заранее известного объекта, что позволяет объективно сравнить полученное изображение с «истиной». Такой подход удобен для анализа влияния шума, числа проекций и ограниченности углового диапазона на

качество восстановления. Сравнение алгоритмов на зашумленных данных показывает, что аналитические методы, такие как фильтрованная обратная проекция (FBP), демонстрируют высокую скорость, но значительно ухудшаются при наличии шума. В то же время итеративные методы (ART, SIRT, SART) и регуляризованные подходы (например, TV-регуляризация) обеспечивают более устойчивые результаты, сохраняя важные детали изображения даже при сильных искажениях.

При ограниченном числе проекций классические алгоритмы часто дают артефакты и размытые границы. В таких условиях методы сжатого представления (Compressed Sensing) и алгоритмы на основе вариационных моделей показывают лучшее качество. Они способны восстанавливать изображение из неполных данных за счёт использования априорной информации о структуре объекта [5].

Визуальные результаты показывают, что при сильном шуме и ограниченном числе проекций наилучшее качество реконструкции обеспечивают итеративные и нейросетевые методы, тогда как аналитические алгоритмы пригодны преимущественно для быстрой, но менее точной экспресс-реконструкции. Итеративные и регуляризованные подходы обеспечивают баланс между скоростью и качеством, а современные AI-методы демонстрируют высокую устойчивость к шуму и малому объёму данных, хотя требуют значительных вычислительных ресурсов и больших обучающих выборок, при этом проблема интерпретируемости их решений остаётся актуальной.

В данной статье был рассмотрен широкий спектр моделей и алгоритмов решения обратных задач рентгеновской томографии при наличии шума и ограниченных данных. Показано, что классические аналитические методы, несмотря на свою простоту и скорость, не обеспечивают необходимой устойчивости и точности в условиях реальных измерений. Особое внимание уделено современным методам машинного и глубокого обучения, которые показали высокую эффективность в подавлении шума и восстановлении недостающих данных. Несмотря на их вычислительную сложность и необходимость больших обучающих выборок, такие алгоритмы открывают новые перспективы развития томографических технологий. Таким образом, основной научный результат работы заключается в сравнительном анализе различных подходов к решению обратных задач томографии, выявлении их сильных и слабых сторон, а также в определении наиболее перспективных направлений дальнейших исследований. Вклад исследования состоит в том, что оно демонстрирует комплексный подход к проблеме реконструкции изображений при шуме и ограниченности данных, объединяющий классические, вариационные и современные интеллектуальные методы.

Использованная литература

1. A. C. Kak, M. Slaney, Principles of Computerized Tomographic Imaging, IEEE Press, 1988.
2. F. Natterer, The Mathematics of Computerized Tomography, SIAM, 2001.

3. L. A. Shepp, B. F. Logan, "The Fourier Reconstruction of a Head Section," IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 21, no. 3, pp. 21–43, 1974.
4. A. N. Tikhonov, V. Y. Arsenin, Solutions of Ill-Posed Problems, Winston & Sons, 1977.
5. L. I. Rudin, S. Osher, E. Fatemi, "Nonlinear total variation based noise removal algorithms," Physica D, 60(1–4), pp. 259–268, 1992.
6. E. Y. Sidky, X. Pan, "Image reconstruction in circular cone-beam CT by constrained, total-variation minimization," Phys. Med. Biol., 53, 2008.

**4-SHO‘BA. AXBOROT
XAVFSIZLIGINI
TA‘MINLASH VA
TELEKOMMUNIKATSIYA
SOHASINI
RIVOJLANTIRISH**

AXBOROT XAVFSIZLIGI SOHASIDA YUZI TO‘LIQ AKS ETMAGAN HOLATLARDA YUZ TUZILISHINI TIKLASH TEXNOLOGIYALARINING TUTGAN O‘RNI: ZAMONAVIY YONDASHUVLAR TAHLILI

**Toshkent davlat agrar universiteti,
“Axborot xavfsizligi” kafedrası mustaqil izlanuvchisi
Abdusalomov Abdulxay Abduxalim o‘g‘li**

Annotatsiya: Ushbu maqolada rasmda yoki videokadrda yuz to‘liq aks etmagan holatlarda yuz morfologik tuzilishini tiklash (face completion / face reconstruction) texnologiyalarining asosiy ilmiy yondashuvlari tahlil qilinadi. Generativ Adversarial Tarmoqlar (GAN), diffuziya modellar, 3D Morphable Model (3DMM) va transformer arxitekturalariga asoslangan metodlarning ishlash prinsiplari, afzalliklari hamda qo‘llanilish sohalari ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, yuz simmetriyasi, antropometrik proporsiyalar va kontekstual ma‘lumotlar asosida rekonstruksiya aniqligini oshirishga qaratilgan metodlar muhokama qilinadi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, diffuziya modellar va 3DMM gibrid yondashuvlari qisman buzilgan yuzlarni tiklashda eng yuqori samaradorlikni namoyish qilmoqda.

Kalit so‘zlar: Yuz rekonstruksiya, GAN, diffuziya modellar, 3DMM, transformer, tasvirni tiklash, kompyuter ko‘rish.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕНИЯ ЛИЦА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЛУЧАЯХ НЕПОЛНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛИЦА: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ

Аннотация: В данной статье анализируются основные научные подходы к технологиям дополнения/реконструкции лица в случаях неполного представления лица на изображении или видеокadre. Рассматриваются принципы работы, преимущества и области применения методов, основанных на генеративно-состязательных сетях (GAN), диффузионных моделях, 3D-морфологической модели (3DMM) и архитектурах трансформеров. Также обсуждаются методы, направленные на повышение точности реконструкции на основе симметрии лица, антропометрических пропорций и контекстной информации. Результаты показывают, что гибридные подходы, основанные на диффузионных моделях и 3DMM, демонстрируют наибольшую эффективность в восстановлении частично поврежденных лиц.

Ключевые слова: Реконструкция лица, GAN, диффузионные модели, 3DMM, трансформер, восстановление изображений, компьютерное зрение.

THE ROLE OF FACE COMPLETION TECHNOLOGIES IN INFORMATION SECURITY IN CASES OF INCOMPLETE FACE IMAGE REPRODUCTION: ANALYSIS OF MODERN APPROACHES

Annotation: This article analyzes the main scientific approaches of face completion / face reconstruction technologies in cases of incomplete face representation in an image or video frame. The principles of operation, advantages and areas of application of methods based on Generative Adversarial Networks (GAN), diffusion models, 3D Morphable Model (3DMM) and transformer architectures are considered. Also, methods aimed at increasing the accuracy of reconstruction based on facial symmetry, anthropometric proportions and contextual information are discussed. The results show that hybrid approaches based on diffusion models and 3DMM demonstrate the highest efficiency in restoring partially damaged faces.

Keywords: Facial reconstruction, GAN, diffusion models, 3DMM, transformer, image restoration, computer vision.

Axborot xavfsizligi sohasida yuzi to'liq aks etmagan holatlarda yuz tuzilishini tiklash texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi. Bu texnologiyalar, asosan, biometrik autentifikatsiya va kriminalistik tahlillarda qo'llaniladi, bu yerda shaxsni identifikatsiya qilish uchun to'liq bo'lmagan vizual ma'lumotlar mavjud bo'ladi.

Kompyuter ko'rish va biometrik identifikatsiya sohalarida yuzning to'liq tasviri bilan ishlash yuqori aniqlikni ta'minlovchi asosiy omillardan biridir. Biroq real sharoitlarda tasvirning ma'lum qismi yo'qolgan, yopilgan yoki past sifatli bo'lishi ko'p uchraydi. Shu bois, qisman aks etgan yuzni to'liq tiklash masalasi zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishiga aylangan. Ushbu jarayon "face inpainting", "face completion" yoki "face reconstruction" nomlari bilan ilmiy adabiyotlarda keng qo'llaniladi.

Yuzni rekonstruksiya qilish vazifasining ilmiy asoslari. Muammoning matematik qo'yilishi.

Rasmda mavjud bo'lmagan piksel to'plamini $[I_{\text{miss}}]$ deb belgilasak, rekonstruksiya vazifasi ushbu sohani ehtimollik modeli asosida to'ldirishdan iborat:

$$[\hat{I}] = \arg\max p(I \mid I_{\text{obs}})$$
 bu yerda (I_{obs}) — mavjud tasvir qismi, $(\hat{I})$ — tiklangan yuz tasviri.

Yuz simmetriyasi va antropometrik qoidalar

Odam yuzi tabiatan morfologik simmetriyaga ega bo'lgani sababli tiklash algoritmlari ko'pincha:

- qarama-qarshi tomondagi yuz strukturasini o'zak sifatida olish,
- antropometrik proporsiyalarni (ko'zlar oralig'i, burun shakli, iyak holati) modelga qo'shish,
- simmetrik shablonlar bilan moslashtirish kabi yondashuvlarga tayanadi.

Axborot xavfsizligi sohasida yuzi to'liq aks etmagan holatlarda yuz tuzilishini tiklash texnologiyalarining tutgan o'rni quyidagicha:

Shaxsni aniqlash samaradorligini oshirish: Videokuzatuv kameralari yoki boshqa manbalardan olingan, yuzning bir qismi yashiringan (masalan, niqob, sharf, boshqa ob'ektlar bilan to'silgan) hollarda ham shaxsning kimligini aniqlashga yordam beradi.

Kriminalistik tahlillarni qo'llab-quvvatlash: Jinoyat joyidan olingan noaniq yoki qisman yuz tasvirlarini qayta tiklash orqali tergov organlariga gumonlanuvchini identifikatsiya qilishda yordam beradi.

Biometrik tizimlarning mustahkamligini ta'minlash: To'liq bo'lmagan ma'lumotlar bilan ishlash qobiliyati biometrik xavfsizlik tizimlarini yanada ishonchli va turli xil tahdidlarga chidamli qiladi.

Zamonaviy yondashuvlar tahlili

Yuzni tiklashning zamonaviy yondashuvlari asosan sun'iy intellekt (AI) va mashinaviy o'rganishga (Machine Learning) asoslanadi.

Generativ adversarial tarmoqlar (GANs): Ushbu texnologiyalar eng ilg'or yondashuvlardan biri bo'lib, ular mavjud bo'lmagan yuz qismlarini realistik tarzda tiklash imkonini beradi. GAN'lar mavjud ma'lumotlardan o'rganib, to'liq yuz qiyofasini yaratishga qodir. Encoder latent fazoni shakllantiradi, generator esa yetishmayotgan hududlarni to'ldiradi. Discriminator generatsiya qilingan tasvirning realizmini baholaydi.

Afzalliklari:

- tabiiy va vizual ravon natijalar,
- yuqori aniqlik.

Cheklovlari:

- identifikatsion xususiyatlarni yo'qotish xavfi,
- ba'zan artefaktlar paydo bo'lishi.

3D yuz modelini tiklash: Qisman tasvirlardan foydalanib, shaxsning 3D yuz modelini yaratish usullari ham rivojlanmoqda. Bu usul yuzning turli burchaklardan olingan tasvirlarini tahlil qilish va ularni yagona, to'liq modelga birlashtirish imkonini beradi. Bu yondashuvda yuzning uch o'lchamli geometriyasini statistik model sifatida qayta qurishga imkon beradi. Tasvirdan olingan koordinatalar asosida 3D yuz parametrlari qayta tiklanadi, so'ngra tekstura bilan birlashtiriladi.

Afzalliklari:

- biometrik aniqligi yuqori,
- turli burchaklar va yorug'likka moslashuvchan.

Transformer arxitekturasini

Transformerlar tasvirdagi global kontekstni chuqur tahlil qilib, yetishmayotgan zonalarini semantik jihatdan mos ravishda tiklaydi.

Amaliy qo'llanilish sohalari

- videokuzatuv tizimlarida shaxs identifikatsiyasi,
- kriminalistika va sud ekspertizasi,
- rekonstruktiv tibbiyot va jarrohlik,
- eski fotosuratlarini restavratsiya qilish,
- xavfsizlik tizimlarida biometrik autentifikatsiya.

Chuqur o'rganish (Deep Learning) algoritmlari: Ular katta hajmdagi ma'lumotlar (yuzlar bazasi) asosida o'qitiladi va hatto yuzning kichik bir qismidan ham shaxsga xos xususiyatlarni aniqlash va butun qiyofani taxmin qilishga qodir.

Xulosa qilib aytganda, yuzni tiklash texnologiyalari axborot xavfsizligi sohasida identifikatsiya va autentifikatsiya jarayonlarida yuqori aniqlikni ta'minlashga

xizmat qiladi, shu bilan birga kiberxavfsizlik tahdidlariga qarshi kurashishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Goodfellow, I., et al. (2014). Generative Adversarial Nets. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS).
2. Kingma, D., & Dhariwal, P. (2021). Guided Diffusion Models. arXiv:2105.05233.
3. Li, Y., et al. (2017). Generative Face Completion. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).
4. Deng, J., et al. (2019). ArcFace: Additive Angular Margin Loss for Deep Face Recognition. CVPR.
5. Rombach, R., et al. (2022). High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models. CVPR.
6. Qian, Y., et al. (2022). Face Inpainting with Symmetry-aware Generative Models. ECCV.
7. Zhang, H., et al. (2020). Deep Generative Models for Facial Completion. IEEE Transactions on Image Processing
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/models-and-algorithms-for-protection-against-threats-that-violate-the-integrity-of-video-information>

HUJUMLARNI ANIQLASH TIZIMLARIDA MAVJUD MUAMMOLAR VA ULARNI YENGILLASHTIRISH STRATEGIYALARI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“axborot xavfsizligi” kafedrasi tayanch doktoranti,
Barotova Zahro Akmaljon qizi**

Annotatsiya. Hujumlarni aniqlash tizimlari (IDS) kiberxavfsizlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi, biroq ularning samaradorligi turli muammolar bilan cheklanadi. Ushbu tezisda IDS tizimlaridagi muammolar sun'iy intellekt modellari, ma'lumotlar to'plamlari va aniqlash jarayonlari bo'yicha tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu muammolarni yengillashtirishga qaratilgan asosiy yondashuvlar keltiriladi.

Kalit so'zlar: Hujumlarni aniqlash tizimi, sun'iy intellekt, kiberxavfsizlik, ma'lumotlar to'plami, hujumlarni aniqlash jarayoni, IDS cheklovlari, gibridd modellar.

ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМАХ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК И СТРАТЕГИИ ИХ СМЯГЧЕНИЯ

Аннотация. Системы обнаружения вторжений (IDS) играют важную роль в обеспечении кибербезопасности, однако их эффективность ограничена рядом

проблем. В данной работе анализируются проблемы IDS, связанные с моделями искусственного интеллекта, наборами данных и процессами обнаружения атак. Также рассматриваются основные подходы к снижению влияния данных проблем.

Ключевые слова: система обнаружения вторжений (IDS), искусственный интеллект, кибербезопасность, наборы данных, процесс обнаружения атак, ограничения IDS, гибридные модели

PROBLEMS IN INTRUSION DETECTION SYSTEMS AND MITIGATION STRATEGIES

Abstract. Intrusion Detection Systems (IDS) play a crucial role in ensuring cybersecurity; however, their effectiveness is limited by various challenges. This paper analyzes IDS-related issues associated with artificial intelligence models, datasets, and intrusion detection processes. In addition, key approaches aimed at mitigating these challenges are discussed.

Keywords: intrusion detection system (IDS), artificial intelligence, cybersecurity, datasets, intrusion detection process, IDS limitations, hybrid models

So‘nggi yillarda axborot-kommunikatsiya tarmoqlarida kuzatilayotgan kiberhujumlar soni misli ko‘rilmagan darajada ortmoqda. Axborot-kommunikatsiya tizimlarida kiberxavfsizlikni ta‘minlash bugungi raqamli muhitning eng dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Tarmoqlar kengayib, xizmatlar murakkablashgan sari ularga nisbatan uyushtirilayotgan kiberhujumlar soni ham keskin oshib bormoqda. Bunday sharoitda hujumlarni aniqlash tizimlari (IDS) infratuzilmaning ajralmas himoya komponentiga aylanib, tahdidlarni erta bosqichda aniqlash va tizimni barqaror ishlashini ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Shunga qaramay, mavjud IDSlar samaradorligini cheklab turuvchi qator muammolar saqlanib qolmoqda. Xususan, trafikning yuqori hajmi, hujum turlarining dinamikligi, yangi va noma‘lum tahdidlarning paydo bo‘lishi, an‘anaviy signatura asosidagi yondashuvlarning cheklanganligi, shuningdek, mashinali o‘qitish modellaridagi nomutanosib ma‘lumotlar, xato tasniflash va yuqori hisoblash xarajatlari kabi jihatlar eng ko‘p uchraydigan muammolar sirasiga kiradi.

Hujumlarni aniqlash tizimlarida mavjud muammolar. IDSda real vaqt rejimida aniqlash tushunchasi kibertahdidlarni aniqlay oladigan va zararni kamaytirish uchun tahdidlarga qarshi tezkor choralar ko‘rish uchun imkon qadar tezroq javob bera oladigan tizimni anglatadi [1]. IDS tarmoq paketlarining tarkibini tekshirish va hujumlarni aniqlash uchun ma‘lumotlarni tekshirish uchun sozlanishi mumkin bo‘lsada, u quyida keltirilgan ba‘zi kamchiliklarga ega:

- IDS yangi aniqlangan hujumni naqshlarni aniqlash yoki ma‘lumotlar bazasidan hujum imzosini moslashtirish orqali oldini ololmaydi yoki bloklay olmaydi. Hujumlarning oldini olish yoki bloklash uchun IDS boshqa xavfsizlik mexanizmlari, masalan, hujumlarning oldini olish tizimlari bilan integratsiyalashgan bo‘lishi kerak;

- IDS tarmoqni batafsil tahlil qiladi va tarmoq faoliyatini kuzatib boradi, lekin hujum aniqlangan paytda zarur harakatlarni bajara olmaydi. Shuning uchun, u doimo tarmoqdagi aniqlangan tahdidlarga qarshi choralar ko'rish uchun xavfsizlik xodimi yoki administratorga muhtoj;

- IDS shifrlangan tarmoq paketlarini qayta ishlashda samarasiz. Shifrlangan tarmoq paketlarini tekshirish uchun tarmoq vositalarini talab qiladi. Bu hujum aniqlanmaguncha tizim resurslarini zaif holatda qoldirishi mumkin;

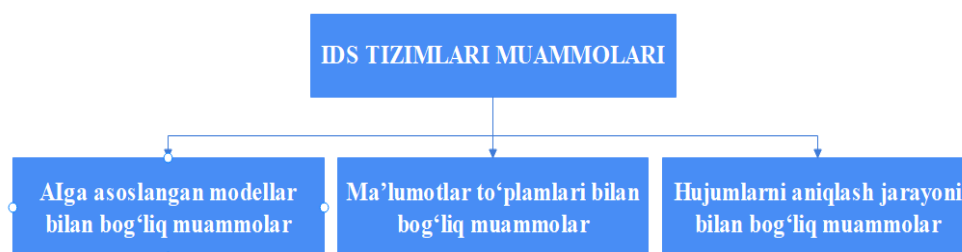
- IDS tomonidan yaratilgan noto'g'ri ijobiy natijalar soni juda yuqori bo'lib, bu tizim samaradorligiga ta'sir qiladi;

- Hujum imzolari ma'lumotlar bazasi yangi hujum imzolarini kiritish uchun muntazam ravishda yangilanib turishi kerak;

- IDS protokolga asoslangan hujumlarga moyil.

IDSlarning aksariyati zararli hujumlarning dinamik va tasodifiy xatti-harakatlari tufayli rivojlangan, murakkab hujumlarni aniqlash, tasdiqlash va baholash uchun texnik jihatdan rivojlangan bo'lsada, turli xil muammolarga duch keladi [2]. 1-rasmda IDS tizimlarida uchrashi mumkin bo'lgan muammolar taksonomiyasi keltirilgan.

AIga asoslangan modellar bilan bog'liq muammolar. Foydalanuvchi ma'lumotlar sezgir va maxfiydir. Ushbu ma'lumotlarni ruxsatsiz kirish va kiberhujumlardan himoya qilish juda muhimdir. Ushbu ma'lumotlarni tahlil qilish uchun sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanish qiyinchiliklarga duch kelishi mumkin. Bu qiyinchiliklarga qurilmalarning taqsimlangan tabiati, ma'lumotlarning dinamik tabiati, yuqori hajm, ma'lumotlarning xilma-xilligi, integratsiya muammolari, masshtablashuvchanlik, tushuntirish, giperparametrlarni sozlash, yuqori FAR, yuqori aloqa va hisoblash xarajatlari, hisoblash resurslarining cheklanishi, kvant hisoblashning potensial ta'siri, yorliqlangan ma'lumotlar to'plamlarining yo'qligi, rivojlanayotgan va murakkab hujumlar, kontsepsiya siljishi, apparatni amalga oshirishdagi to'siqlar, mavjud apparatning cheklovlari va yetarli emasligi, katta va aniq ma'lumotlar to'plamlariga bo'lgan talab, xavfsizlik va maxfiylik masalalari, sun'iy intellekt modellarini o'qitishning murakkabligi va axloqiy muammolar kiradi [4].



1-rasm. Hujumlarni aniqlash tizimlari muammolari taksonomiyasi

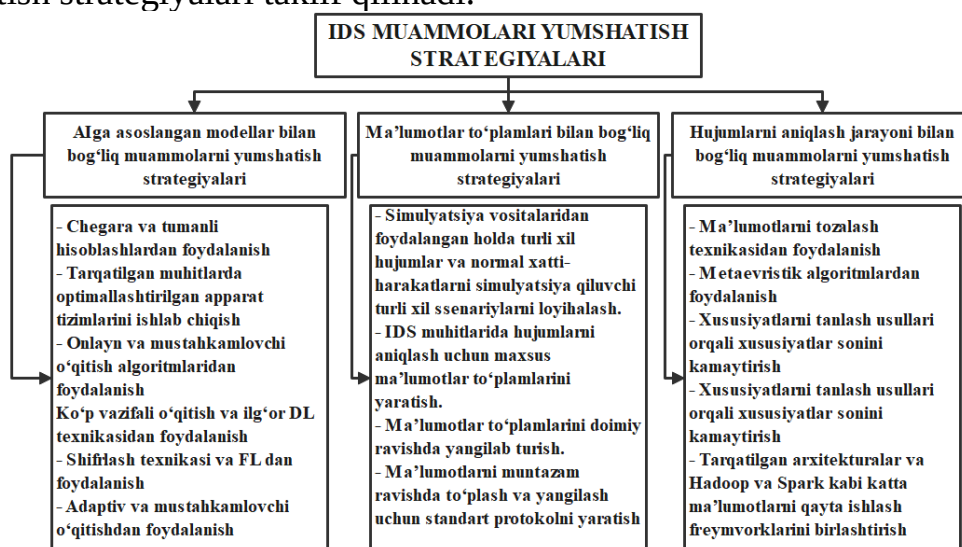
Ma'lumotlar to'plamlari bilan bog'liq muammolar

Yuqori sifatli ma'lumotlar to'plami IDSlarni sinash va tasdiqlash uchun juda muhimdir. Sun'iy intellektga asoslangan usullar o'qitish va baholash uchun ma'lumotlar to'plamlariga muhtoj. Ma'lumotlar to'plamlari o'rtacha hajm va masshtablash imkoniyati, ma'lumotlarning xilma-xilligi (shu jumladan, tarmoq oqimi

turlari, biometrik, kutilgan xatti-harakatlar va hujum ma'lumotlari), umumlashtirilishi, yuqori sifatli, shovqinsiz, muvozanatli ma'lumotlar, aniq yorliqlash va real vaqt rejimida va vaqtinchalik ma'lumotlar kabi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Hujumlarni aniqlash jarayoni bilan bog'liq muammolar. Turli usullarni, modelning aniqligi va ishlashini oshirish uchun ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash bosqichi orqali tuzatish va tozalash kerak. Shovqinni yo'qotish, noto'g'ri va yo'qolgan ma'lumotlarni boshqarishni tuzatish, to'liq bo'lmagan ma'lumotlarni to'ldirish, formatlarni birlashtirish, ma'lumotlarni normallashtirish yoki standartlashtirish, o'lchovlilikni kamaytirish yoki xususiyatlarni tanlash texnikasidan foydalanish kabi muammolar modelni ishlashiga ta'sir qiladi. Ushbu bosqichlarning har biri uchun mos usulni tanlash va qo'llash kerak.

Yuqorida keltirilgan muammolarni bartaraf etish 2-rasmda bir nechta yumshatish strategiyalari taklif qilinadi.



2-rasm. IDSdagi muammolarni yengillashtirish strategiyalari

Mazkur tezisda hujumlarni aniqlash tizimlarida mavjud muammolar tizimli ravishda tahlil qilindi va ular sun'iy intellekt modellari, ma'lumotlar to'plamlari hamda aniqlash jarayonlari bilan bog'liq jihatlar asosida guruhlandi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, IDS tizimlarining samaradorligi ko'p hollarda noto'g'ri aniqlashlar sonining ko'pligi, real vaqt rejimida ishlashdagi cheklovlar va moslashuvchanlikning pastligi bilan cheklanadi. Ushbu muammolarni kamaytirish uchun gibril aniqlash yondashuvlari, optimal belgi tanlash, sifatli va muvozanatli datasetlardan foydalanish hamda adaptiv o'rganish mexanizmlarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Taklif etilgan yondashuvlar kelajakda yanada ishonchli va samarali IDS tizimlarini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Y.Xiao, C.Xing,T.Zhang,Z.Zhao,Anintrusiondetectionmodel based on feature reduction and convolutional neural networks, IEEE Access, , 7 (2019), pp. 42210–42219.

2. A. Ju, Y. Guo, Z. Ye, T. Li, and J. Ma, "HeteMSD: A Big Data Analytics Framework for Targeted Cyber-Attacks Detection Using Heterogeneous Multisource Data," Security and Communication Networks, vol. 2019, 2019.

3. P. Singh, S. Krishnamoorthy, A. Nayyar, A. K. Luhach, and A. Kaur, "Soft-computing-based false alarm reduction for hierarchical data of intrusion detection system," International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 15, 2019.

4. K. K. Wankhade and K. C. Jondhale, "An ensemble clustering method for intrusion detection," International Journal of Intelligent Engineering Informatics, vol. 7, pp. 112-140, 2019.

AXBOROTLARNING XAVFSIZLIGI TA'MINLASHDA VIRTUAL XUSUSIY TARMOQ (VPN) TEXNOLOGIYASI AHAMIYATI

Farg'ona davlat texnika universiteti
"Dasturiy injiniring va kiberxavfizlik" kafedrası kata o'qituvchi,
Mirzayev Jamshid Boymurodovich

Annotatsiya: Ushbu maqolada internet orqali ma'lumot almashishda axborot xavfsizligini ta'minlashda Virtual xususiy tarmoq (VPN-Virtual Private Network) texnologiyasining ahamiyati, ularning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: VPN, OpenVPN, PPTP, L2TP / IPSec, SSTP

ВАЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: В данной статье анализируется важность технологии виртуальных частных сетей (VPN-Virtual Private Network) для обеспечения информационной безопасности при обмене информацией через Интернет, а также ее преимущества и недостатки.

Ключевые слова: VPN, OpenVPN, PPTP, L2TP / IPSec, SSTP

THE IMPORTANCE OF VIRTUAL PRIVATE NETWORK TECHNOLOGY IN ENSURING INFORMATION SECURITY

Abstract: This article analyzes the importance of virtual private network (VPN) technology for ensuring information security when exchanging information over the Internet, as well as its advantages and disadvantages.

Keywords: VPN, OpenVPN, PPTP, L2TP / IPSec, SSTP

Axborot texnologiyalari yordamida axborot almashishda axborot xavfsizligi masalasi dolzarb bo'lib qolmoqda. Global tarmoqdan foydalanganda axborotga bo'lgan tahdidlar soni oshib ketadi. Tarmoqdan hujumlar, zararli dasturlar, viruslar doimiy tarzda xavf soladi.

Foydalanuvchilar internetda xavfsiz ma'lumot almashishda himoyalangan kanal tashkil etish kerak bo'ladi. Himoya kanali tashkil etishda Virtual xususiy tarmoq (Virtual Private Network-VPN) texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Virtual xususiy tarmoq (Virtual Private Network-VPN) - boshqa tarmoq, masalan Internet orqali bir yoki bir nechta mantiqiy tarmoq ulanishlarini ta'minlaydigan texnologiyalar uchun umumiy nom. Virtual xususiy tarmoqlardan foydalanishning asosiy sabablari axborot xavfsizligini ta'minlashdir. Virtual xususiy tarmoq(VPN)lar axborotlarni tarmoqdagi buzg'unchi shaxslardan, zararli dasturlardan va boshqa tahdidlaridan himoya qiladi.

Axborotni Virtual xususiy tarmoq(VPN) texnologiyasi bo'yicha uzatilishi jarayonidagi himoyalash quyidagi vazifalarni bajarishga asoslangan:

- o'zaro aloqadagi taraflarni autentifikatsiyalash;
- uzatiluvchi ma'lumotlarni kriptografik berkitish (shifrlash);
- yetkaziladigan axborotning haqiqiylikini va yaxlitligini tekshirish.

Hozirgi kunda Virtual xususiy tarmoq(VPN) texnologiyasida ishlovchi bir necha protokollar, dasturlar mavjud bo'lib, turli taashkilotlar, kompaniyalar o'zlarining VPN dasturlarini, VPN server xizmatlarini taklif etadi.

Virtual xususiy tarmoq(VPN)dan foydalanish axborot maxfiylikini va butunligini himoya qilishga yordam beradi. Ammo eng yaxshi Virtual xususiy tarmoq(VPN)ni tanlashdan tashqari, foydalanuvchi o'z ehtiyojidan kelib chiqib o'zi uchun eng yaxshi Virtual xususiy tarmoq(VPN) protokolini tanlashi kerak bo'ladi.

Virtual xususiy tarmoq(VPN) protokoli - ma'lumot uzatilishini qanday himoya qilishida, operatsion tizimda, platformada ishlashiga va boshqa parametrga asoslangan turli xil protokollar mavjud.

Quyidagi 1.1.-jadvalda mashhur Virtual xususiy tarmoq (VPN) protokol turlari ko'rib chiqiladi va tahlil qilinadi.

1-Jadval.

Virtual xususiy tarmoq (VPN) protokol turlari va tahlili.

VPN protokol turi	Mijoz / Server	Tezligi	Ma'lumotni himoya qilish darajasi	Operatsion tizim bilan integratsiyasi	Bir vaqtning o'zida ulanishlar soni
PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol)	+	O'rta	Past	Windows, macOS, Linux, Android, iOS	Mijoz: 128 tagacha Server: modelga qarab 100/150/200 gacha
SSTP (Secure Socket Tunneling Protocol)	+	O'rta, bulut orqali ishlaganda past	Yuqori	Windows	Mijoz: 128 tagacha Server: modelga qarab 100/150/200 gacha
L2TP/IPSec (Layer 2 Tunneling Protocol/Internet protocol security)	+	Yuqori	Yuqori	Windows, macOS, Linux, Android, iOS	Mijoz: 128 tagacha Server: cheklov yo'q
OpenVPN	+	Past	juda yuqori	Windows, macOS, Linux, Android, iOS	cheklov yo'q

Quyda 1.2 jadvalda Virtual xususiy tarmoq(VPN) qurishda qo'llaniladigan protokollarning afzalliklari va shu bilan bir qatorda mavjud kamchiliklari ko'rib chiqiladi:

2-Jadval.

Virtual xususiy tarmoq(VPN) protokollari afzalliklari va kamchiliklari.

VPN turi	Afzalliklari	Kamchiliklari
PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol)	- PPTP mijozi deyarli barcha operatsion tizimlarga o'rnatilgan - sozlash oson - tez ishlaydi	- boshqa VPN protokollariga nisbatan ma'lumotlarni himoya qilish darajasi past (zaif MS-CHAP v.2 autentifikatsiya protokoli hali ham ishlatiladi)
SSTP (Secure Socket Tunneling Protoco)	- juda xavfsiz (shifrlash algoritmi AES ishlatiladi) - Windows-da to'liq o'rnatilgan - Microsoft qo'llab-quvvatlaydi - xavfsizlik devori orqali ishlashi mumkin	- faqat Windows muhitida ishlaydi - bulut orqali ishlaganda ma'lumot uzatish tezligi past
L2TP/IPSec (Layer 2 Tunneling Protocol/Internet Protocol Security)	- juda xavfsiz - sozlash oson - zamonaviy operatsion tizimlarda mavjud	- standart portlar ishlatiladi, bu provayderga yoki tizim ma'muriga trafikni blokirovka qilishga imkon beradi - OpenVPN-ga qaraganda sekinroq ishlaydi - mashrutizatorida qo'shimcha sozlash talab qilinadi
OpenVPN	- HTTPS protokolidan (TCP / 443) foydalanib ma'lumotlarni yuqori darajada himoya qiladi - sozlashga moslashuvchan - ko'plab kriptografik algoritmlarni qo'llab-quvvatlaydi	- tezligi past - qo'shimcha dastur o'rnatish talab qilinadi - portativ qurilmalar uchun cheklangan

Virtual xususiy tarmoq(VPN) PPTP protokoli xavfsiz emas. O'rnatish qulayligi, tezligi yuqori va barcha platformada ishlatilsada, bu protolni doimiy ishlatish tavsiya etilmaydi.

SSTP protokoli ko'pgina afzalliklarini taqdim etadi, ammo faqat Windows OTda ishlaydi. Boshqa operatsion tizimlar bu protokolni qo'llab quvvatlamagani sababli provayderlar tomonidan kam ishlatiladi.

Virtual xususiy tarmoq qurishda L2TP / IPsec protokoli yaxshi yechim xisoblanadi. Lekin OpenVPN dan ko'ra tezligi pastroq.

OpenVPN - barcha operatsion tizimlarda qo'shimcha dasturlariga ehtiyoj borligiga qaramay, eng yaxshi VPN prokoldir. OpenVPN garchi u boshqa VPN protokollarga nisbatan biroz sekin ishlasa ham, lekin ishonchli, tezkor va xavfsiz protokol xisoblanadi.

Foydalanuvchilar VPN protokolini tanlashda o'z ehtiyojlariga qarashadi. Ko'pchilik oson va tez ishlaydiga VPN protokollarini ma'qul ko'rishadi. Lekin gap yuqori qiymatga ega axborot haqida ketganda mutaxassislar hozirda OpenVPN eng yaxshi VPN protokoli sifatida baholamoqda. Ammo yangi protokollarning chiqarilishi bilan u qancha vaqt davomida birinchi bo'lishini aytish qiyin. OpenVPN tezkor, moslashuvchan va xavfsizdir. Operatsion tizimin yoki platforma qanday bo'lishidan qat'i nazar, OpenVPN dan foydalanishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. VPN. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. [Электронный ресурс].-URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/VPN>
2. Райан Норманн. Выбираем протокол VPN. [Электронный ресурс].-URL: <http://www.osp.ru/win2000/2001/07/175027>
3. Сергей Петренко Защищенная виртуальная частная сеть: [Электронный ресурс].-URL: https://studme.org/262628/ekonomika/zaschischennye_virtualnye_chastnye_seti_virtual_private
4. Pete Zaborszky. PPTP vs L2TP vs OpenVPN vs SSTP. [Электронный ресурс].-URL: <https://habr.com/ru/post/191874/>
5. Типы VPN-соединений в Keenetic. [Электронный ресурс].-URL: <https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/115005342025-Типы-VPN-соединений-в-Keenetic>

ELEKTRON TIBBIY HUJJAT ALMASHINUVI TIZIMLARIDA PALM PRINT VA PALM VEIN ASOSIDAGI MULTIMODAL BIOMETRIK TIZIMDAN FOYDALANISH

**Muminova Sunbula Shaxzodovna,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Axborot xavfsizligi” kafedrası katta o‘qituvchisi**

**Olimboyev Shamshod Bahtiyor o‘g‘li,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Axborot xavfsizligi” kafedrası magistranti**

Annotatsiya. Maqolada elektron tibbiy hujjat aylanishi (ETXA) tizimlarida axborot xavfsizligini ta'minlash uchun palm print va palm veinni birlashtirgan multimodal biometrik tizimni qo'llashning dolzarbligi ko'rib chiqilgan. Kombinatsiyalangan tizimning afzalliklari, identifikatsiyalash aniqligini oshirish, qalbakilashtirishga chidamlilik, foydalanish qulayligini oshirish va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish talablariga javob berishi asoslangan.

Kalit so‘zlar: biometrik tizimlar, palm print, palm vein, multimodal biometrik tizimlar, electronic health records (elektron tibbiy ma'lumotlar), axborot xavfsizligi

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ОТПЕЧАТКА ЛАДОНИ И ВЕН ЛАДОНИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБМЕНА МЕДИЦИНСКИМИ ДОКУМЕНТАМИ

Аннотация. В статье рассматривается актуальность применения мультимодальной биометрической системы, объединяющей palm print и palm vein, для обеспечения информационной безопасности в системах электронного медицинского документооборота (ЭМД). Обоснованы преимущества комбинированной системы: повышение точности идентификации, устойчивость к подделке, повышение удобства эксплуатации и соответствие требованиям защиты персональных данных.

Ключевые слова: биометрические системы, palm print, palm vein, мультимодальная биометрическая система, electronic medical records (электронные медицинские записи), информационная безопасность

USE OF A MULTIMODAL BIOMETRIC SYSTEM BASED ON PALM PRINT AND PALM VEIN IN ELECTRONIC MEDICAL DOCUMENT EXCHANGE SYSTEMS

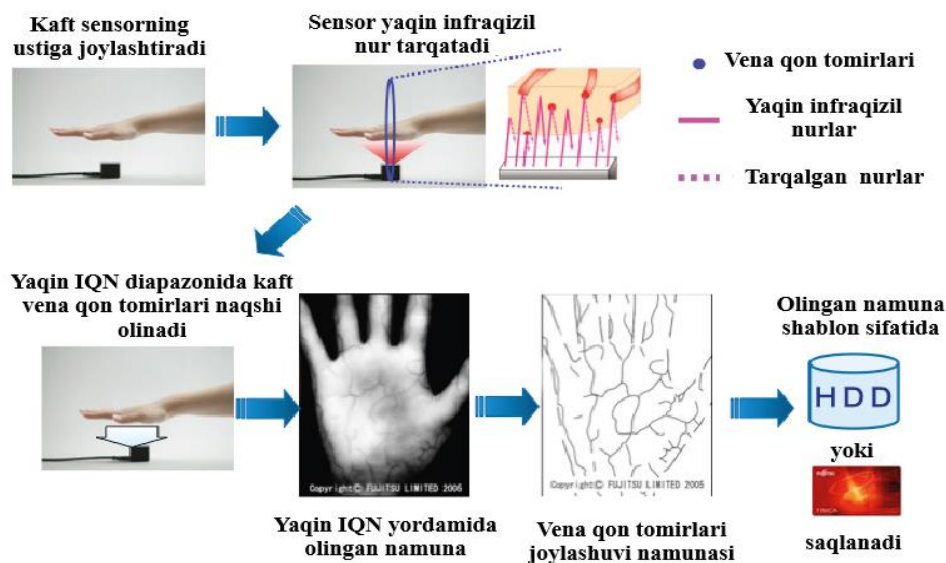
Annotation. The article examines the relevance of applying a multimodal biometric system that combines palm print and palm vein technologies to ensure information security in Electronic Health Record (EHR) systems. The advantages of the combined system are substantiated, including improved identification accuracy, resistance to forgery, enhanced ease of use, and compliance with personal data protection requirements.

Keywords: biometric systems, palm print, palm vein, multimodal biometric systems, electronic health records, information security

Tibbiyotni raqamlashtirish va elektron tibbiy hujjat almashinuvi (ETXA) tizimlarini keng joriy etish shaxsiy va tibbiy ma'lumotlarni himoya qilishga yuqori talablar qo'yimoqda. An'anaviy autentifikatsiya usullari (parollar, smart-kartalar, bir omilli avtorizatsiya) zamonaviy kibertahdidlar va inson omili sharoitida har doim ham zarur ishonchlilik darajasini ta'minlamaydi. Bu esa tibbiy axborot tizimlarida foydalanuvchilarning harakatlarini identifikatsiyalash va tasdiqlashning yanada ishonchli, qulay va qonuniy asoslangan vositalarini izlashni taqozo etadi.

Tibbiy yozuvlar shaxsga doir nozik ma'lumotlarni o'z ichiga oladi: tashxislar, tadqiqot natijalari, kasallik tarixi va shifokor ko'rsatmalari. Ushbu ma'lumotlarga ruxsatsiz kirish huquqiy, axloqiy va klinik oqibatlariga olib kelishi mumkin. Taqsimlangan va integratsiyalashgan tizimlar sharoitida yuqori autentifikatsiya aniqligiga ega, xodimlar va bemorlar uchun qulaylikni, shuningdek, soxtalashtirish va takrorlash hujumlariga chidamlilikni o'zida mujassam etgan yechim toppish dolzarb muammo sanaladi.

Bir modalli biometrik tizimlar (barmoq izlari, yuzni aniqlash va boshqalar) ham afzalliklarga, ham bir qator cheklovlarga ega, masalan, olingan namunalar sifatining yomonlashishi, jismoniy shikastlanishlarga moyillik, spufing imkoniyati va natijalarning suratga olish sharoitlariga bog'liqligi. Bir nechta mustaqil belgilarni birlashtirgan multimodal biometriya identifikatsiya xatolari ehtimolini sezilarli darajada kamaytirish va hujumlarga chidamlilikni oshirish imkonini beradi.



1-rasm. Palm veinga ishlov berish ketma-ketligi

Palm print – kaftdagi chiziqlar, ajinlar, tekstura va geometrik xususiyatlarni o‘z ichiga olgan kaft yuzasining tasviri. Palm print uchun qiziqish sohasini ajratish (ROI), tasvirni normallashtirish va deskriptorlarni ajratib olish usullari ishlab chiqilgan: lokal belgilar (LBP), oriyentatsiyalangan gradiyentlar gistogrammalari (HOG), kichik fazolar usullari (PCA/Fisher) va boshqalar shular jumlasidandir. Palm print xodimlar va bemorlarni identifikatsiya qilish uchun yaroqli bo‘lgan belgilarning yaxshi takrorlanuvchanligi va noyobligini ko‘rsatadi. Biroq, belgining tashqi xususiyatlarga bog‘liqligi uni ichki belgilarga asoslangan usullarga (vena qon tomirlari naqshi) nisbatan zaif qiladi.

Palm vein kaftning venoz qon tomirlari naqshini yaqin infraqizil diapazonda (NIR) ko‘rishga asoslangan: venalardagi gemoglobin infraqizil nurlanishni yutib, tasvirda to‘q qon tomir chiziqlarini hosil qiladi. Venoz naqsh ichki biometrik belgi bo‘lib, ichki xususiyatga asoslanganligi uni qalbakilashtirish va qayta yuklash hujumlariga bardoshli qiladi. Palm vein tizimlari odatda katta namunalar bazasida past FAR qiymatlarini beradi va gigiyena nuqtai nazaridan tibbiy sharoitlar uchun muhim bo‘lgan kontaktsiz identifikatsiya uchun mos keladi (1-rasm).

Palm print va palm vein dan birgalikda foydalanish tashqi va ichki xususiyatlarning afzalliklarini birlashtiradi: tashqi xususiyatlar bo‘yicha tez birlamchi filtrlash (palm print) va ichki xususiyatlar bilan haqiqiylikni tasdiqlash (palm vein). Bu quyidagi afzalliklarni beradi:

1. noto‘g‘ri ruxsat berish (FAR) va noto‘g‘ri rad etish (FRR) ehtimolini sezilarli darajada kamaytirish;
2. spufing va qalbakilashtirishga chidamlilikni oshirish;
3. moslashuvchan qamrash sxemalari (kontaktli/kontaktsiz) va ko‘p darajali tekshirish imkoniyati;
4. tibbiyot muassasalarida foydalanuvchi tajribasini va ish jarayonlari tezligini yaxshilash.

Multimodal biometrik tizimlar ETXAning bir qator asosiy holatlarida qo‘llanilishi mumkin:

1. elektron tibbiy yozuvlardan foydalanishni nazorat qilish va xodimlarning foydalanish huquqlarini chegaralash;
2. tibbiy hujjatlarga o‘zgartirishlar kiritishda va imzolashda ularning haqiqiylikni tasdiqlash (elektron biometrik imzo);
3. xodimlarning xatti-harakatlarini hisobga olish va auditdan o‘tkazish (kasallik tarixini yuritishda xatti-harakatlarning muallifligi shubhasizligi);
4. kasalxonaga yotqizish, retseptlar berish va muolajalarni o‘tkazishda bemorlarni identifikatsiya qilish.

Ushbu tavsiya etilayotgan texnologiyani amalga oshirish xavfsizlik protokollari va standartlari (HIPAA, GDPR) bilan integratsiyani, biometrik shablonlarni shifrlashni va foydalanish huquqlarini boshqarishni hisobga olishi kerak.

Xulosa qilib aytganda, palm print va palm veinni birlashtirgan multimodal biometrik tizim tibbiy hujjat almashinuvi tizimlarida axborot xavfsizligi darajasini oshirish uchun asosli va amaliy qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan yechim hisoblanadi. U qulaylik, yuqori aniqlik va qalbakilashtirishga chidamlilikni o‘zida mujassam etgan

bo'lib, bu uni ayniqsa sog'liqni saqlash sohasida dolzarbligi oshiradi. Ushbu texnologiyani qo'llashda tajriba loyihalari orqali bosqichma-bosqich joriy etish, huquqiy bazani ishlab chiqish va mavjud ETXA standartlari bilan integratsiya qilish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Muminova, S. S., & Olimboyev, S. B. (2025). TELEMEDITSINA PLATFORMALARIDA BEMOR SHAXSIY MA'LUMOTLARINI HIMOYALASH BILAN BOG'LIQ MUAMMOLAR XUSUSIDA. B ZDIT (T. 4, Выпуск 40, сс. 112–117). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17898991>

2. A.Kong, D. Zhang, M. Kamel, “A survey of palmprint recognition”, Pattern Recognition, vol. 42, no.7, pp.1408-1418, 2009.

URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031320309000399>

3. Fujitsu, “Palm Vein Pattern Authentication Technology (PalmSecure)”, Whitepaper. URL: <https://www.fujitsu.com/ca/en/imagesgig5/palmsecure.pdf>

4. E.H. Salazar-Jurado et al., “Towards the Generation of Synthetic Images of Palm Vein”, arxiv:2205.10179, 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.10179>

5. Research overview and NIR imaging examples. ResearchGate and public datasets referenced in text. URL: https://www.researchgate.net/figure/Typical-NIR-images-for-the-palm-and-wrist-a-NIR-image-of-the-palm-b-NIR-image-of-the-wrist_fig6_3481329

METASPLOIT FRAMEWORK YORDAMIDA METASPLOITABLE 2 VIRTUAL MUHITDA VEB-ILOVALARNI XAVFSIZLIK NUQTAYI NAZARIDAN TAHLIL QILISH VA ZAIFLIKARNI ANIQLASH

**Farg'ona Davlat Texnika Universiteti
Dasturiy injiniring va kiberxavfsizlik kafedrasi assistenti
Sadirova Xursanoy Xusanboy qizi**

**Farg'ona Davlat Texnika Universiteti,
Axborot xavfsizligi yo'nalishiining 4-kurs talabasi,
Olimov Javohir Jumaqo'zi o'g'li**

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ish Metasploit Framework vositalaridan foydalanib, Metasploitable 2 virtual muhitidagi veb-ilovalar xavfsizligini tahlil qilish, zaifliklarni aniqlash va ularning xavf darajasini baholashga bag'ishlangan. Tadqiqot izolyatsiya qilingan virtual laboratoriyada amalga oshirilib, HTTP, FTP, SSH, MySQL kabi xizmatlar hamda DVWA, Mutillidae kabi himoyasiz veb-platformalar o'rganildi. Tahlil davomida SQL Injection, XSS, zaif autentifikatsiya, noto'g'ri konfiguratsiya va yangilanmagan komponentlar kabi OWASP Top 10 ga xos zaifliklar aniqlangan.

Kalit so'zlar: Metasploit Framework, Metasploitable 2, veb-ilova xavfsizligi, penetratsion test, zaifliklar tahlili, OWASP Top 10, SQL Injection, XSS, server konfiguratsiyasi, autentifikatsiya, kiberxavfsizlik, ekspluatatsiya, virtual laboratoriya.

“

SECURITY ANALYSIS AND VULNERABILITY IDENTIFICATION OF WEB APPLICATIONS IN THE METASPLOITABLE 2 VIRTUAL ENVIRONMENT USING THE METASPLOIT FRAMEWORK

ANNOTATION. This research focuses on analyzing the security of web applications and identifying vulnerabilities in the Metasploitable 2 virtual environment using the Metasploit Framework. The study was conducted in an isolated virtual laboratory and examined services such as HTTP, FTP, SSH, and MySQL, as well as vulnerable web platforms including DVWA and Mutillidae. Throughout the analysis, vulnerabilities characteristic of the OWASP Top 10 were discovered, including SQL Injection, XSS, weak authentication, misconfigurations, and outdated components.

Keywords: Metasploit Framework, Metasploitable 2, web application security, penetration testing, vulnerability analysis, OWASP Top 10, SQL Injection, XSS, server configuration, authentication, cybersecurity, exploitation, virtual laboratory.

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ И ВЫЯВЛЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ METASPLOITABLE 2 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ METASPLOIT FRAMEWORK

Аннотация. Данное исследование посвящено анализу безопасности веб-приложений и выявлению уязвимостей в виртуальной среде Metasploitable 2 с использованием Metasploit Framework. Работа проводилась в изолированной виртуальной лаборатории и включала исследование таких сервисов, как HTTP, FTP, SSH и MySQL, а также уязвимых веб-платформ DVWA и Mutillidae. В ходе анализа были обнаружены уязвимости, характерные для OWASP Top 10, включая SQL-инъекции, XSS-атаки, слабые механизмы аутентификации, ошибки конфигурации и использование устаревших компонентов.

Ключевые слова: Metasploit Framework, Metasploitable 2, безопасность веб-приложений, тестирование на проникновение, анализ уязвимостей, OWASP Top 10, SQL-инъекция, XSS, конфигурация сервера, аутентификация, кибербезопасность, эксплуатация уязвимостей, виртуальная лаборатория.

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi veb-ilovalarning qo'llanish sohasini keskin kengaytirmoqda. Elektron tijorat, davlat xizmatlari, ta'lim, bank tizimi va boshqa ko'plab sohalarda veb-ilovalar asosiy funksional platforma sifatida faoliyat yuritadi. Shu bilan birga, mazkur tizimlarga qaratilgan kiberhujumlar miqdori ham ortib bormoqda. Xususan, yangilanmagan xizmatlar, noto'g'ri konfiguratsiya, autentifikatsiya mexanizmlarining zaifligi, kirish ma'lumotlarini qayta ishlashdagi xatoliklar kabi omillar xavfsizlikka jiddiy tahdid tug'diradi.

Metasploitable 2 tizimi skaner qilinganda HTTP, FTP, SSH, MySQL va boshqa xizmatlar faol ekani aniqlandi. Ularning aksariyati eskirgan versiyalarda ishlashi sababli zaifliklar ehtimoli yuqori deb baholandi. Veb-ilovalar ichida DVWA, Mutillidae va boshqa himoyasiz tizimlar mavjudligi aniqlandi.

Skaner natijalari asosida quyidagi holatlar qayd etildi:

- Kirish ma'lumotlarini tekshirish mexanizmlarining sustligi.
- Foydalanuvchi kiritmalarini sanitarizatsiya qilmaslik natijasida yuzaga keluvchi XSS va SQL Injection zaifliklari.
- Foydalanuvchi autentifikatsiyasida qat'iy siyosat yo'qligi.

```
└─$ sudo nmap -A -T4 -Pn -n 10.0.2.4
Starting Nmap 7.95 ( https://nmap.org ) at 2025-11-26 05:27 EST
Nmap scan report for 10.0.2.4
Host is up (0.0033s latency).
Not shown: 972 closed tcp ports (reset)
PORT      STATE SERVICE        VERSION
21/tcp    open  ftp             vsftpd 2.3.4
|_ftp-stat:
|_STAT:
|_  FTP server status:
|_  Connected to 10.0.2.15
|_  Logged in as ftp
|_  TYPE: ASCII
|_  No session bandwidth limit
|_  Session timeout in seconds is 300
|_  Control connection is plain text
|_  Data connections will be plain text
|_  vsftpd 2.3.4 - secure, fast, stable
|_End of status
|_ftp-anon: Anonymous FTP login allowed (FTP code 230)
22/tcp    open  ssh             OpenSSH 4.7p1 Debian 8ubuntu1 (protocol 2.0)
|_ssh-hostkey:
|_  1924 60:00:cf:e1:c0:5f:6a:74:d6:90:24:fa:c4:d5:6c:cd (DSA)
|_  2048 56:56:24:0f:21:1d:de:a7:2b:ae:61:b1:24:3d:e8:f3 (RSA)
23/tcp    open  telnet          Linux telnetd
25/tcp    open  smtp            postfix
|_smtp-command: Couldn't establish connection on port 25
53/tcp    open  domain          ISC BIND 9.4.2
|_dns-nsid:
|_  bind.version: 9.4.2
80/tcp    open  http            Apache httpd 2.2.8 ((Ubuntu) DAV/2)
|_http-title: Metasploitable2 - Linux
|_http-server-header: Apache/2.2.8 (Ubuntu) DAV/2
111/tcp   open  rpcbind         2 (RPC #100000)
|_rpcinfo: ERROR: Script execution failed (use -d to debug)
139/tcp   open  netbios-ssn     Samba smbd 3.X - 4.X (workgroup: WORKGROUP)
445/tcp   open  netbios-ssn     Samba smbd 3.0.20-Debian (workgroup: WORKGROUP)
512/tcp   open  exec            netkit-rsh rexecd
513/tcp   open  login           netkit-rsh rlogind
514/tcp   open  tcpwrapped
1099/tcp  open  java-rmi        GNU Classpath gcrmiregistry
1524/tcp  open  bindshell       Metasploitable root shell
2049/tcp  open  nfs             2-4 (RPC #100003)
2121/tcp  open  ftp             ProFTPD 1.3.3
3306/tcp  open  mysql           MySQL
5432/tcp  open  postgresql      PostgreSQL DB 8.3.0 - 8.3.7
```

1-rasm Linux tizmidan nmap yordamida scanner qilish jarayoni

```
|_ Not valid before: 2010-03-17T14:07:45
|_ Not valid after: 2010-04-16T14:07:45
|_ ssl-date: TLS randomness does not represent time
5900/tcp  open  vnc             VNC (protocol 3.3)
|_vnc-info:
|_  Protocol version: 3.3
|_  Security types:
|_    VNC Authentication (2)
6000/tcp  open  x11             (access denied)
6667/tcp  open  irc             UnrealIRCd
8009/tcp  open  ajp13           Apache Jserv (Protocol v1.3)
|_ajp-methods: Failed to get a valid response for the OPTION request
8180/tcp  open  http            Apache Tomcat/Coyote JSP engine 1.1
|_http-title: Apache Tomcat/5.5
|_http-server-header: Apache-Coyote/1.1
|_http-favicon: Apache Tomcat
MAC Address: 08:00:27:FE:F5:31 (PCS Systemtechnik/Oracle VirtualBox virtual NIC)
Device type: general purpose
Running: Linux 2.6.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:2.6
OS details: Linux 2.6.9 - 2.6.33
Network Distance: 1 hop
Service Info: Host: irc.Metasploitable.LAN; OSs: Unix, Linux; CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel

Host script results:
|_ smb-security-mode:
|_  account_used: <blank>
|_  authentication_level: user
|_  challenge_response: supported
|_  message_signing: disabled (dangerous, but default)
|_smb2-time: Protocol negotiation failed (SMB2)
|_clock-skew: mean: -39d23h28m09s, deviation: 2h49m43s, median: -40d01h28m10s
|_smb-os-discovery:
|_  OS: Unix (Samba 3.0.20-Debian)
|_  Computer name: metasploitable
|_  NetBIOS computer name:
|_  Domain name: localdomain
|_  FQDN: metasploitable.localdomain
|_  System time: 2025-10-17T05:02:09-04:00
|_nbstat: NetBIOS name: METASPLOITABLE, NetBIOS user: <unknown>, NetBIOS MAC: <unknown> (unknown)

TRACEROUTE
```

2-rasm Linux tizmidan nmap yordamida scanner qilish jarayoni

Metasploit yordamida xizmatlarning zaifligini aniqlovchi skaner modullari sinovdan o'tkazildi. Aniqlangan zaifliklar mavjudligiga oid tasdiqlovchi ma'lumotlar yig'ildi. Ushbu jarayon tizimga real zarar yetkazmasdan, faqat tahliliy maqsadda bajarildi.

O'tkazilgan tahlil natijalariga ko'ra, Metasploitable 2 veb-ilovalari va xizmatlari ko'plab xavfsizlik xatolariga ega ekani aniqlandi. Eng ko'p uchragan zaifliklar quyidagilar bo'ldi:

- SQL Injection – foydalanuvchi kiritmalarining filtrlashsiz qayta ishlanishi natijasida.
- XSS – HTML va skript kodlarga nisbatan himoya mexanizmlarining yo'qligi.

- Noto'g'ri konfiguratsiya – server xizmatlarining keraksiz ochiqqligi.
- Zaif autentifikatsiya – oddiy va taxmin qilinadigan parollar.
- Yangilanmagan xizmatlar – ekspluatatsiya qilinishi oson bo'lgan versiyalar.

Tahlil davomida Metasploit Framework ushbu zaifliklarning mavjudligini aniqlash va tasdiqlash jarayonida yuqori samaradorlikni ko'rsatdi. Platformaning modulli arxitekturasini tajribani aniq va tizimli ravishda olib borishga imkon berdi.

Tadqiqot Metasploit 2 muhitidagi veb-illovalar sezilarli darajada himoyasiz ekanini va ko'plab klassik zaifliklarga ega bo'lishini tasdiqladi. Metasploit Framework esa ushbu zaifliklarni tizimli tahlil qilish, tasdiqlash va baholash uchun samarali vosita ekanini ko'rsatdi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, veb-illovalar xavfsizligini ta'minlash uchun quyidagi omillar ustuvor ahamiyatga ega:

- Xizmatlarni muntazam yangilash va ularning versiyasini nazorat qilish.
- Kirish ma'lumotlarini qayta ishlash mexanizmlarini mustahkamlash.
- Parol siyosatini kuchaytirish.
- Tizim konfiguratsiyalarini optimallashtirish.
- OWASP standartlariga muvofiq davriy xavfsizlik auditi o'tkazish.

Mazkur tadqiqot o'quv jarayonida, amaliy laboratoriya ishlarida va xavfsizlik tahlili bo'yicha ilmiy ishlarda foydalanish uchun foydali metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akramjonovich, R. Z., Qizi, S. X. X., & O'G'Li, A. A. A. (2025). ELGAMAL SHIFRLASH ALGORITMI KALITLARNI YARATISH, SHIFRLASH VA DESHIFRLASH JARAYONLARI. Al-Farg'oniy avlodlari, 1(2), 20-22.
2. SADIROVA, X. SPECIALIZED TECHNICAL DEVICES AND COUNTER-CRIMINALISTICS (COUNTER-FORENSIC SCIENCE). UNIVERSUM, 24-26.
3. Mirzayevich, T. M., & Qizi, S. X. X. (2023). AXBOROTNI HIMOYALASHDA CHETLAB O'TISHNING MUMKIN BO'LGAN EHTIMOLLIK XOLATINI BAHOLASH USULLARI. Al-Farg'oniy avlodlari, 1(4), 189-193.
4. Raxmatov, R. (2025). INNOBELL–aqli maktab qo'ng'irog'i tizimi. Engineering problems and innovations, 3(5), 21-25.
5. Turdimatov, M., Mukhtarov, F., Ibrokhimov, N., Umarov, S., Mirzayev, J., & Rakhmatov, R. (2024). Mathematical approximator based on basic spline approximation. In E3S Web of Conferences (Vol. 508, p. 04010). EDP Sciences.
6. Turdimatov, M., Mukhtarov, F., Ibrokhimov, N., Umarov, S., Mirzayev, J., & Rakhmatov, R. (2024). Mathematical approximator based on basic spline approximation. In E3S Web of Conferences (Vol. 508, p. 04010). EDP Sciences.
7. Khusanova, M. K. (2021). Using decimation and interpolation when processing signals in matlab. Scientific progress, 2(5), 300-306.
8. Qurbonaliyevna, X. M. (2025). KORXONA VA TASHKILOTLARNING AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TIZIMLARIDA VPN TARMOQ

**AI YORDAMIDA PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK)
ARXITEKTURALARIDA OPTIK YO'QOTISHLARNI BASHORATLASH VA
SAMARADORLIKNI OSHIRISH**

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, "Telekommunikatsiya injiniringi" kafedrası**

¹Qo'ziyev Shahzod Ulug'bek o'g'li
shahzod4122@gmail.com

²Raximov Abdug'ofur Olimjon o'g'li
abdugofurraximov6@gmail.com

³Mirazimova Gulnora Xasanovna
gmirazimova1974@gmail.com

Annotatsiya: Passiv optik tarmoqlarda (PON) optik yo'qotishlarni aniqlash va oldindan baholash tarmoq sifatini oshirishning eng muhim omillaridan biridir. Ushbu tezisda Artificial intelligence(AI) asosidagi sodda chiziqli regressiya modeli yordamida masofa va ulagichlar soniga qarab optik signalning umumiy yo'qotishi bashorat qilindi. Taklif etilgan yondashuv OTDR o'lchovlari bilan solishtirilib, taxminlar yuqori aniqlikda mos kelishi isbotlandi.

Kalit so'zlar: PON, optik tarmoq, OTDR, sun'iy intellekt, chiziqli regressiya, optik yo'qotish, AI modeli.

**AI-ASSISTED OPTICAL LOSS PREDICTION AND EFFICIENCY
IMPROVEMENT IN PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK)
ARCHITECTURES**

Abstract: Detection and pre-evaluation of optical losses in Passive Optical Networks (Pons) is one of the most important factors in improving network quality. This thesis predicted total loss of optical signal based on distance and number of connectors using a simple linear regression model based on Artificial intelligence (AI). The proposed approach was compared to OTDR measurements and the estimates proved to be consistent at high accuracy.

Key words: PON, optical network, OTDR, artificial intelligence, linear regression, optical loss, AI model.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ С ПОМОЩЬЮ ИИ
И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АРХИТЕКТУРАХ
ПАССИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ (PON).**

Аннотация: Обнаружение и предварительная оценка оптических потерь в пассивных оптических сетях (Pons) является одним из наиболее важных факторов повышения качества сети. В данной работе прогнозировались общие потери оптического сигнала в зависимости от расстояния и количества разъемов с использованием простой модели линейной регрессии, основанной на искусственном интеллекте (ИИ). Предложенный подход был сопоставлен с измерениями рефлектометра, и оценки оказались согласованными с высокой точностью.

Ключевые слова: PON, оптическая сеть, рефлектометр, искусственный интеллект, линейная регрессия, оптические потери, ИИ-модель.

Kirish

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi passiv optik tarmoqlarda (PON) optik signal yo'qotishlarini aniqlash, baholash va ularni sun'iy intellekt yordamida oldindan prognoz qilish orqali tarmoq samaradorligini oshirishdan iboratdir. Mazkur maqsadga erishish jarayonida bir qator ilmiy-amaliy vazifalarni bajarish talab etiladi. Avvalo, PON arxitekturasida yo'qotishlarga bevosita ta'sir etuvchi parametrlar — masofa, ulagichlar soni, payvandlash nuqtalari va optik chiziq sifati bo'yicha amaliy ma'lumotlarni to'plash va OTDR qurilmasi yordamida real o'lchovlarni amalga oshirish zarur bo'ldi. Keyingi vazifa ushbu ma'lumotlar asosida optik yo'qotishning asosiy tendensiyalarini statistik tahlil qilish hamda ular o'rtasidagi funksional bog'liqlikni aniqlashdir. Shuningdek, chiziqli regressiya asosida sun'iy intellekt modeli qurilib, yo'qotishning masofa va ulagichlar soniga nisbatan qanday o'zgarishini matematik ifodalash vazifasi qo'yildi. Yaratilgan modelni real OTDR natijalari bilan solishtirish, uning aniqligi va qo'llanish imkoniyatlarini baholash, shuningdek, PON tarmoqlarida xizmat sifati (QoS)ni oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish ham tadqiqotning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Asosiy vazifalar

Tadqiqotning asosiy vazifalari passiv optik tarmoqlarda optik yo'qotishlarni aniqlash va ularni AI yordamida oldindan baholash jarayonini puxta tashkil etishga qaratildi. Avvalo, PON liniyasining masofasi va ulagichlar soniga oid amaliy ma'lumotlar yig'ildi hamda OTDR qurilmasi orqali o'lchangan real yo'qotish qiymatlari tahlil qilindi[1]. Keyingi bosqichda ushbu ma'lumotlar asosida chiziqli regressiya modellari qurilib, yo'qotishning masofa va ulagichlar soniga bog'liqligi matematik tarzda ifodalandi. Shuningdek, model parametrlarini optimallashtirish orqali uning aniqligi oshirildi va olingan natijalar OTDR o'lchovlari bilan solishtirildi. Yakuniy bosqichda esa PON tarmog'i samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi[2][3].

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot metodologiyasi PON arxitekturasida optik yo'qotishlarni aniqlash va ularni sun'iy intellekt yordamida bashoratlashga qaratilgan kompleks yondashuvga asoslandi. Avvalo, real optik liniyalarda OTDR qurilmasi yordamida masofa, ulagichlar soni va ularga mos yo'qotish qiymatlari bo'yicha tajriba ma'lumotlari yig'ildi[4]. Ushbu ma'lumotlar asosida signalning zaiflashuv tendensiyalarini

aniqlash maqsadida statistik tahlil o'tkazildi. Keyingi bosqichda chiziqli regressiya modeli tanlanib, yo'qotishning masofa va ulagichlar soniga bog'liqligini ifodalovchi ko'rinishidagi matematik model qurildi. Model parametrlari Python muhitida scikit-learn kutubxonasi orqali hisoblanib, OTDR o'lchovlari bilan taqqoslab validatsiya qilindi. Shuningdek, grafik tahlil yordamida model natijalarining real o'lchovlarga moslik darajasi baholanib, modelning amaliy qo'llanish imkoniyatlari aniqlab berildi[5].

$$\text{Loss} = a \cdot \text{Distance} + b \cdot \text{Connectors} + c \quad (1)$$

Masofa (Distance) — optik signal tolada uzoqroq masofa o'tgan sari yo'qotish oshadi.

- Fizik formulasi: bu yerd $\text{Loss}_{\text{fiber}} = \alpha \cdot L$, α — toladagi bir km ga yo'qotish koeffitsienti (dB/km), L — masofa (km).

Ulanmalar soni (Connectors) — har bir ulanma yoki splitter signalni biroz susaytiradi.

- Fizik formulasi: $\text{Loss}_{\text{connectors}} = \sum_i \beta_i$, bu yerda β_i — har bir ulanma yoki splitter yo'qotishi.
- $a \rightarrow$ masofaning signalga ta'sirini o'lchovchi koeffitsient
- $b \rightarrow$ ulanma/splitter ta'sirini o'lchovchi koeffitsient
- $c \rightarrow$ intercept yoki boshlang'ich yo'qotish

Chiziqli regressiya bu koeffitsientlarni ma'lumotlardan statistik yo'l bilan aniqlash imkonini beradi.

Natijalar

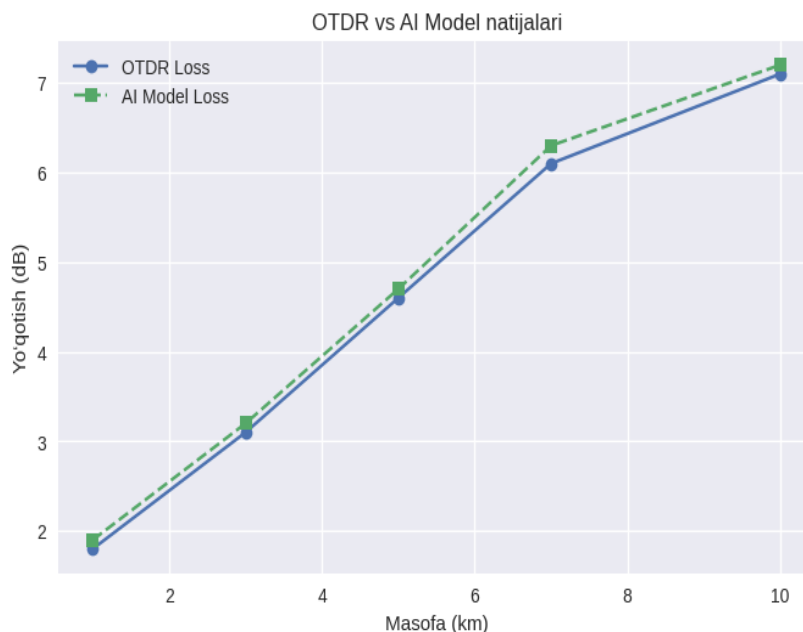
Tadqiqot davomida olingan birinchi muhim natija — OTDR qurilmasi orqali o'lchangan real optik yo'qotishlar va sun'iy intellektning chiziqli regressiya modeli yordamida hisoblangan bashorat qiymatlari o'rtasida yuqori darajadagi moslik mavjudligidir. Yig'ilgan amaliy ma'lumotlar asosida tuzilgan jadvalda masofa 1 dan 10 km gacha o'zgargan holatlarda OTDR tomonidan qayd etilgan yo'qotishlar model tomonidan bashorat qilingan natijalardan atigi 0.1–0.2 dB farq qilganini jadvalda aniqlanganini ko'rish mumkin.

1-jadval

OTDR va Chiziqli regressiyada olingan natijalar farqi

Masofa (km)	Ulagichlar soni	OTDR o'lchovi (dB)	Model bashorati (dB)	Farq (dB)
1	2	1.8	1.9	0.1
3	2	3.1	3.2	0.1
5	3	4.6	4.7	0.1
7	3	6.1	6.3	0.2
10	4	7.1	7.2	0.1

Ushbu natijalar chiziqli regressiya modeli optik signalning zaiflashuv tendensiyasini real o'lchovlarga juda yaqin aniqlay olishini ko'rsatadi. Grafik tahlil ham ushbu xulosani tasdiqlaydi: OTDR chizig'i va model bashorati chizig'i bir-biriga deyarli parallel bo'lib, umumiy yo'nalish hamda gradientning mosligi optik yo'qotishlarni oldindan baholashda AI yondashuvining ishonchliligini ta'minlaydi.



1-rasm. OTDR o'lchovi va Linear Regression bashorati visual grafigi

- Qizil chiziq → OTDR o'lchovi (real yo'qotishlar)
- Ko'k chiziq (nuqtali) → Linear Regression modeli bashorati
- Masofa (km) X o'qi, yo'qotish (dB) Y o'qi

Grafikdan ko'rinib turibdiki, model OTDR natijalari bilan juda yaqin keladi, ya'ni sodda chiziqli regressiya tezis uchun yetarli darajada ishlaydi.

Bu esa PON tarmoqlarida profilaktika ishlari, trayektoriya tanlash va xizmat sifatini barqarorlashtirishda model amaliy qo'llash uchun yetarli darajada aniq ekanini ko'rsatadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, AI asosidagi chiziqli regressiya modeli PON tarmoqlaridagi optik yo'qotishlarni tez va aniqlik bilan bashoratlash uchun samarali vosita hisoblanadi. Ushbu yondashuv OTDR o'lchovlariga yaqin natija berib, tarmoqni loyihalash va diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini yaratadi. Kelajakda modelga ko'proq parametrlar qo'shish (harorat, signal to'lqin uzunligi, splitterlar soni) uning aniqligini yanada oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

16. **ITU-T G.984 Series.** Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): General Characteristics. International Telecommunication Union, 2016.
17. **ITU-T G.987 Series.** 10-Gigabit-capable Passive Optical Networks (XG-PON). International Telecommunication Union, 2016.
18. **Cisco Systems.** Cisco Gigabit Passive Optical Network Fundamentals. Cisco Press, 2020.
19. Keiser, G. Optical Fiber Communications. 5th ed., McGraw-Hill, 2021.
20. Govind, A. Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Interscience, 2020.

21. Kaur, T., & Singh, J. "Analysis of Losses in Passive Optical Networks Using OTDR." International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering, vol. 6, no. 5, 2017, pp. 412–417.

THE RELEVANCE AND TECHNOLOGICAL BASIS OF USING TELEGRAM BOTS IN DETECTION OF HARMFUL FILES AND SCANNING EXISTING VIRUSES

**Fergana State Technical University,
Assistant of the Department of Software Engineering and Cybersecurity,
Sadirova Khursanoy Khusanboy kizi**

**Fergana State Technical University,
4th-year student of the Information Security program,
Khudoynazarov Qobiljon Goyibnazar ugli**

Abstract. This article discusses the scientific and practical importance of using automated systems, in particular Telegram bots, to detect malicious files distributed through messenger platforms. The article scientifically analyzes methods for static and dynamic file analysis, artificial intelligence-based detection approaches, open-source antivirus engines, principles of cloud security services, and the integration of messenger bots with them as a single system. These technologies play an important role in increasing user information security, preventing the spread of malicious files, and reducing the risk of cyberattacks.

Keywords: malicious file, virus, Telegram bot, static analysis, dynamic analysis, machine learning, AI, cybersecurity, sandbox, antivirus engine.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕГРАМ-БОТОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНЫХ ФАЙЛОВ И СКАНИРОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ВИРУСОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается научное и практическое значение использования автоматизированных систем, в частности ботов Telegram, для обнаружения вредоносных файлов, распространяемых через платформы мессенджеров. В статье научно анализируются методы статического и динамического анализа файлов, подходы к обнаружению на основе искусственного интеллекта, антивирусные движки с открытым исходным кодом, принципы работы облачных сервисов безопасности и интеграция с ними ботов мессенджеров в единую систему. Эти технологии играют важную роль в повышении информационной безопасности пользователей, предотвращении распространения вредоносных файлов и снижении риска кибератак.

Ключевые слова: вредоносный файл, вирус, Telegram-бот, статический анализ, динамический анализ, машинное обучение, ИИ, кибербезопасность, песочница, антивирусный движок.

ZARARLI FAYLLARNI ANIQLASH VA MAVJUD VIRUSLARNI TEKSHIRISHDA TELEGRAM BOTLARDAN FOYDALANISHNING DOLZARBLIGI VA TEXNOLOGIK ASOSLARI

Annotatsiya. Ushbu maqolada messenger platformalari orqali tarqalayotgan zararli fayllar va ularni aniqlashda avtomatlashtirilgan tizimlar, xususan, Telegram botlardan foydalanishning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritiladi. Maqolada fayllarni statik va dinamik tahlil qilish usullari, sun'iy intellekt asosidagi aniqlash yondashuvlari, ochiq kodli antivirus dvigatellari, bulutli xavfsizlik servislarining ishlash prinsiplari va ular bilan messenger botlarining integratsiyasi bir tizim sifatida ilmiy tahlil qilinadi. Ushbu texnologiyalar foydalanuvchilarning axborot xavfsizligini oshirish, zararli fayllarning tarqalishini oldini olish va kiberhujumlar xavfini kamaytirishda muhim o'rin tutadi.

Kalit so'zlar: zararli fayl, virus, Telegram bot, statik tahlil, dinamik tahlil, mashina o'rganish, AI, kiberxavfsizlik, sandbox, antivirus dvigateli.

In recent years, the rapid expansion of digital communication technologies has significantly increased the use of messenger platforms such as Telegram, WhatsApp, WeChat, and Facebook Messenger. These applications have become the primary channels for information exchange due to their convenience, high speed, and cross-platform accessibility. However, the widespread and uncontrolled circulation of files within messenger environments has simultaneously intensified cybersecurity risks. Users frequently receive documents, archives, executables, and multimedia files from unknown or unverified sources, and opening such files without proper inspection may lead to malware infection, unauthorized access, data breaches, or financial loss.

Traditional antivirus solutions are not always effective in such scenarios, as they require installation, frequent updates, and system-level configuration. Moreover, a considerable number of mobile users do not use any antivirus protection at all, increasing their vulnerability to cyberattacks. In this context, enabling file scanning directly within a messenger application—without installing additional security software—presents a practical and user-friendly solution.

Telegram's open Bot API provides a flexible environment for developing automated security services. Telegram bots can be integrated with server-side malware detection systems and deliver real-time scanning using static and dynamic analysis methods, artificial-intelligence-based classification, and cloud antivirus engines. This integration not only simplifies the verification process for end users but also enhances the accessibility and efficiency of malware detection mechanisms in daily digital communication.

Modern malicious file detection technologies have undergone significant evolution. Early antivirus systems relied solely on signature databases and were

effective only when samples of known malware were available. The rise of zero-day exploits, polymorphic, and metamorphic malware made signature-based detection insufficient. Consequently, contemporary systems employ a combination of static and dynamic analysis as well as machine learning techniques.

Static analysis evaluates a file without executing it, examining its binary structure, code segments, hash values, metadata, and embedded signatures. This method is fast and effective for detecting many known threats, though it may struggle with obfuscated or self-modifying code. Dynamic analysis, on the other hand, executes a file within an isolated sandbox environment to observe real behavioral indicators, such as unauthorized network requests, registry modifications, or suspicious process creation. Though resource-intensive, dynamic analysis is highly effective against complex threats.

Bot-based detection systems integrate with scanning engines to perform these analyses. Widely used open-source tools such as ClamAV (signature and heuristic analysis), YARA (pattern- and rule-based detection), and Cuckoo Sandbox (dynamic behavior analysis) enable comprehensive file evaluation. Services like VirusTotal analyze files using multiple antivirus engines simultaneously and return aggregated results. Machine learning has further advanced malware detection capabilities: deep learning models such as CNNs can extract structural patterns from binary data, while RNN- or Transformer-based models identify hidden patterns in code sequences. These approaches significantly improve zero-day threat detection because they rely not only on known signatures but also on behavioral and structural characteristics.

When integrated into Telegram bots, these technologies create an efficient and accessible security mechanism. Users can upload a file directly to Telegram and receive an analysis report without installing any additional applications. This is particularly valuable for mobile users, who often lack built-in antivirus protection. Other advantages include autonomous operation, rapid response, device independence, and continuously updated detection engines. Nevertheless, certain limitations remain, such as increased processing time for large files, the resource-intensiveness of dynamic analysis, and privacy considerations when sending sensitive files to a remote server. However, advancements in cloud-based security services and AI-driven analysis continue to minimize these challenges.

The spread of malicious files through messenger platforms represents a significant threat to everyday digital communication. Telegram bot-based automated scanning systems offer a practical, modern, and accessible method of protecting users from such risks. By integrating static, dynamic, and AI-driven analysis techniques, these systems provide a high level of security without requiring additional software installation. This study has examined the technological basis of malicious file detection, key analysis mechanisms, antivirus tools, and their integration with messenger bots. Overall, Telegram bot-based malware detection represents a promising direction in information security, significantly enhancing user protection and reducing the dissemination of harmful content across digital networks.

REFERENCES

1. Stallings W. Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson, 2023.
2. Jurayev, N. M., Xomidova, N. Y., & Yuldasheva, X. X. (2020). Security analysis of urban railway systems: the need for a cyber-physical perspective. *Cutting edge-science*, 206.
3. Akramjonovich, R. Z., Qizi, S. X. X., & O'G'Li, A. A. A. (2025). ELGAMAL SHIFRLASH ALGORITMI KALITLARNI YARATISH, SHIFRLASH VA DESHIFRLASH JARAYONLARI. *Al-Farg'oniy avlodlari*, 1(2), 20-22.
4. Qizi, S. X. X., & O'G'Li, R. R. R. (2025). KOMPYUTER TARMOQLARIDA HUJUM IZLARINI ANIQLASH VA ULARNI TURLARI BO 'YICHA TIZIMLI TASNIFLASH. *Al-Farg'oniy avlodlari*, 1(2), 40-44.
5. Akbarov, D., Umarov, S., Turdimatov, M., Sotvoldiyev, K., Ibrokhimov, N., & Sadirova, K. (2024). Algorithm of the electronic sign-code signature on the basis of the composition of existing complexities. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 508, p. 03009). EDP Sciences.
6. Raxmatov, R. (2025). INNOBELL–aqli maktab qo 'ng 'irog 'i tizimi. *Engineering problems and innovations*, 3(5), 21-25.
7. Xusanova, M. Q., & G'aniyeva, S. N. (2021). YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARINI ELEKTROFIZIOLOGIK DIAGNOSTIKASI UCHUN RAQAMLI SIGNALLARNI QAYTA ISHLASH ALGORITMLARIDAN FOYDALANISH. *Интернаука*, (6-2), 93-94.
8. Qurbonaliyevna, X. M., & Qizi, S. D. B. (2024). SIGNALLARNI STATISTIK QAYTA ISHLASH. *Al-Farg'oniy avlodlari*, (1), 191-195.
9. Qurbonaliyevna, X. M. (2025). KORXONA VA TASHKILOTLARNING AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TIZIMLARIDA VPN TARMOQ QURISHNING ZAMONAVIY YECHIMLARI. *Al-Farg'oniy avlodlari*, 1(2), 122-125.
10. Nurmakhamadovna, G. S. (2024). Prospects For Modernizing Educational Processes Using Interactive Methods Of Blended Learning. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 12(1).
11. Ganiyeva, S. N., & Bazarbayev, M. R. (2019). INTELLECTUAL PROPERTY OF EDUCATION USE. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(5), 433-436.

YANGI AVLOD MOBIL ALOQA TIZIMLARIDA RADIO PARAMETRLARNING ALOQA ISHONCHLILIGIGA TA'SIRINI TAHLIL QILISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti tayanch doktoranti
Shaudenbaev Nurmuxamed Murat uli**

Annotatsiya. Ushbu tezis yangi avlod mobil aloqa tizimlarida radio parametrlarning aloqa ishonchliligiga ta'sirini tahlil qilishga bag'ishlangan. 5G va 6G tarmoqlarida RSRP, SINR, CQI, BLER hamda kechikish kabi parametrlar radioaloqa sifati va tarmoq barqarorligini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. Ushbu parametrlarning dinamik o'zgarishi throughput, paket yo'qotilishi va xizmat sifati ko'rsatkichlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotda radio parametrlarning o'zaro bog'liqligi tahliliy yondashuv asosida o'rganilib, adaptiv monitoring mexanizmlarini qo'llash zarurligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: RSRP, SINR, CQI, BLER, kechikish, ishonchlilik, radio kanal, 5G, 6G.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАДИОПАРАМЕТРОВ НА НАДЁЖНОСТЬ СВЯЗИ В СЕТЯХ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Аннотация. В данном тезисе рассматривается влияние радиопараметров на надёжность связи в сетях мобильной связи нового поколения. В системах 5G и 6G такие параметры, как RSRP, SINR, CQI, BLER и задержка, определяют качество радиоканала и устойчивость сети. Динамические изменения этих параметров напрямую влияют на пропускную способность, потери пакетов и качество обслуживания. В работе проведён аналитический анализ взаимосвязи радиопараметров и их влияния на надёжность связи. Полученные результаты подтверждают необходимость применения адаптивных механизмов мониторинга и управления радиоресурсами.

Ключевые слова: RSRP, SINR, CQI, BLER, задержка, надёжность, радиоканал, 5G, 6G.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF RADIO PARAMETERS ON COMMUNICATION RELIABILITY IN NEXT-GENERATION MOBILE NETWORKS

Abstract. This thesis investigates the impact of radio parameters on communication reliability in next-generation mobile networks. In 5G and 6G systems, parameters such as RSRP, SINR, CQI, BLER, and latency play a key role in determining radio link quality and network stability. Dynamic variations of these parameters directly affect throughput, packet loss, and overall quality of service. The study provides an analytical evaluation of the interdependence between radio parameters and network reliability. The results demonstrate the importance of

adaptive monitoring and optimized radio resource management mechanisms in improving reliability in 5G/6G networks.

Keywords: RSRP, SINR, CQI, BLER, latency, reliability, radio channel, 5G, 6G.

Yangi avlod mobil aloqa tizimlarida aloqa ishonchliligini baholashda radio aloqa parametrlarining roli nihoyatda muhimdir. 5G RAN arxitekturasini tor yo'nalishli beamlar, yuqori chastotali diapazonlar va massiv MIMO texnologiyalariga asoslangan bo'lib, bunda har bir radio parametrning o'zgarishi aloqa sifati va barqarorligiga bevosita ta'sir qiladi. RSRP signal kuchini, SINR kanalning shovqining nisbatan ushlay oladigan imkoniyatini, CQI esa kanalning sifati aks ettiradi. BLER paketlarning buzilish darajasini ko'rsatsa, latency tizimning kechikish ko'rsatkichini belgilaydi. Ushbu parametrlar birgalikda tarmoqning umumiy ishonchlilik darajasini shakllantirib, foydalanuvchilarga taqdim etiladigan xizmatlar sifati (QoS) va tajribasini (QoE) aniqlaydi. Shuning uchun radio parametrlarning o'zaro bog'liqligini chuqur o'rganish, ularning o'zgarish mexanizmlarini tahlil qilish va real vaqt rejimida monitoring qilish yangi avlod tarmoqlarida ishonchlilikni ta'minlashning asosiy talablaridan biridir.

Radio parametrlar — bu tarmoqning fizik darajadagi holatini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlar bo'lib, ular aloqa uzatilishi va qabul qilinishi jarayonida signalning barqarorligini aniqlashga xizmat qiladi. Quyida eng muhim radio parametrlar va ularning ishonchlilikka ta'siri keltiriladi:

1. RSRP (Reference Signal Received Power) — Signal kuchi

RSRP signalning bazaviy stansiyadan qabul qilinish kuchini bildiradi. RSRP past bo'lsa:

- aloqa barqarorligi yomonlashadi,
- ulanish uzilishi ehtimoli oshadi,
- yuqori modulatsiya darajalari qo'llanilmaydi,
- throughput sezilarli kamayadi.

RSRP aloqa ishonchliligining eng asosiy parametrlaridan biridir.

2. SINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) — Kanal sifati

SINR signalning shovqin va interferensiyaga nisbatan qanchalik kuchli ekanini ko'rsatadi. Past SINR:

- transport bloklarining buzilishiga,
- BLERning oshishiga,
- MCS darajasining pasayishiga olib keladi.

SINR — ishonchlilikning fizik qatlamdagi eng kuchli belgilovchisi.

3. CQI (Channel Quality Indicator) — Kanal sifatining indikatori

CQI UE tomonidan hisoblanib, schedulerga uzatiladi. CQI asosida tarmoq modulatsiya va kodlash darajasini tanlaydi. Past CQI:

- tarmoqqa ehtiyotkor rejimda ishlashni majbur qiladi,
- yuqori tezliklarni cheklaydi,
- resurslar sarfini oshiradi.

CQI — tarmoqning adaptiv ishlashi uchun hal qiluvchi parametr.

4. BLER (Block Error Rate) — Paket buzilish darajasi

BLER 10% dan oshsa:

- HARQ qayta uzatishlari ko'payadi,
- kechikish ortadi,
- real vaqt xizmatlari (video, VoNR, URLLC) buziladi,
- aloqa uzilishiga olib kelishi mumkin.

BLER — ishonchlilikni baholashda eng sezgir ko'rsatkich.

5. Latency — Kechikish

Kechikish oshsa:

- real vaqt xizmatlari sifati tushadi,
- IoT va industrial tarmoqlar sezilarli zarar ko'radi,
- tarmoqning umumiy ishonchliligi pasayadi.

Latency ishonchlilikning vaqt bo'yicha eng asosiy ko'rsatkichi.

Radio parametrlar yangi avlod 5G/6G tarmoqlarining ishonchliligini aniqlovchi eng asosiy texnik ko'rsatkichlardir. RSRP, SINR, CQI, BLER va latency kabi parametrlarning o'zgarishi bir zumda aloqa barqarorligiga ta'sir qilib, foydalanuvchi tajribasini belgilaydi. Ularning har biri tarmoqning fizik, MAC va RRC qatlamlaridagi boshqaruv mexanizmlari bilan uzviy bog'liq bo'lib, tarmoqning real vaqt rejimida to'g'ri va moslashuvchan ishlashini talab qiladi. Shu bois radio parametrlarning o'zaro bog'liqligini chuqur tahlil qilish, optimallashtirilgan boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish va adaptiv monitoring mexanizmlarini qo'llash yangi avlod mobil aloqa tizimlarida yuqori ishonchlilikka erishishning asosiy ilmiy yo'nalishidir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Holma H., Toskala A. 5G Technology: 5G NR Radio Access Technology and Performance. Wiley, 2020.
2. Dahlman E., Parkvall S., Skold J. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. Academic Press, 2018.
3. Zhang J., Xiao M. 6G Channel Requirements and Reliability Challenges. IEEE Communications Magazine, 2021.
4. Sesia S., Toufik I., Baker M. LTE–LTE-Advanced–5G: Physical Layer Aspects and Radio Performance. Wiley, 2020.

DINAMIK FILTRLASH TEXNOLOGIYASIGA ASOSLANGAN TARMOQLARARO EKRANLARNING ISHLASH SXEMALARI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti “Axborot xavfsizligi” kafedrasida katta o'qituvchisi
Tashev Sarvar Norboboyevich**

Annotatsiya: Dinamik filtrlash texnologiyasiga asoslangan tarmoqlararo ekranlarning ishlash sxemalari tadqiq etildi, paketlarni dinamik filtrlashning funksional sxemasi taklif etildi, natijada OSI modelining sathlarida tarmoq trafiginin boshqarishi va kechikishlarini minimallashtirish hamda tarmoqning o'zgarishlarga,

tarmoqdagi xatoliklar yoki hujumlarga qarshi qanday turdagi barqarorlikni ta'minlashini baholash imkonini berdi.

Kalit so'zlar: Paketlarni filtrlash, tarmoqlararo ekran, DDoS hujumlari, xavfsizlik siyosati, transport sathi

СХЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Аннотация: В работе исследованы схемы функционирования межсетевых экранов, основанных на технологии динамической фильтрации. Предложена функциональная схема динамической фильтрации пакетов, в результате чего появилась возможность оценить управление сетевым трафиком на уровнях модели OSI, минимизацию задержек, а также виды устойчивости сети к изменениям, сетевым ошибкам и атакам.

Ключевые слова: фильтрация пакетов, межсетевой экран, DDoS-атаки, политика безопасности, транспортный уровень.

OPERATING SCHEMES OF FIREWALLS BASED ON DYNAMIC FILTERING TECHNOLOGY

Abstract: This paper investigates the operating schemes of firewalls based on dynamic filtering technology. A functional scheme for dynamic packet filtering is proposed, which makes it possible to evaluate network traffic management across the OSI model layers, minimize latency, and assess the types of network resilience against changes, network faults, and cyberattacks.

Keywords: packet filtering, firewall, DDoS attacks, security policy, transport layer.

Tarmoqlararo ekranlar tarmoq trafigini filtrlash texnologiyasiga qarab tasniflanadi. Shu belgiga ko'ra, asosiy tarmoqlararo ekran turlari quyidagilardir:

1. Proksi-server (Proxy server)
2. Seans holatini nazorat qiluvchi tarmoqlararo ekran
3. UTM (Unified Threat Management) tarmoqlararo ekran
4. Yangi avlod tarmoqlararo ekran (Next Generation Firewall — NGFW)
5. Faol tahdidlardan himoya tizimiga ega NGFW (NGFW with Active Threat Protection)

Afzalliklari:

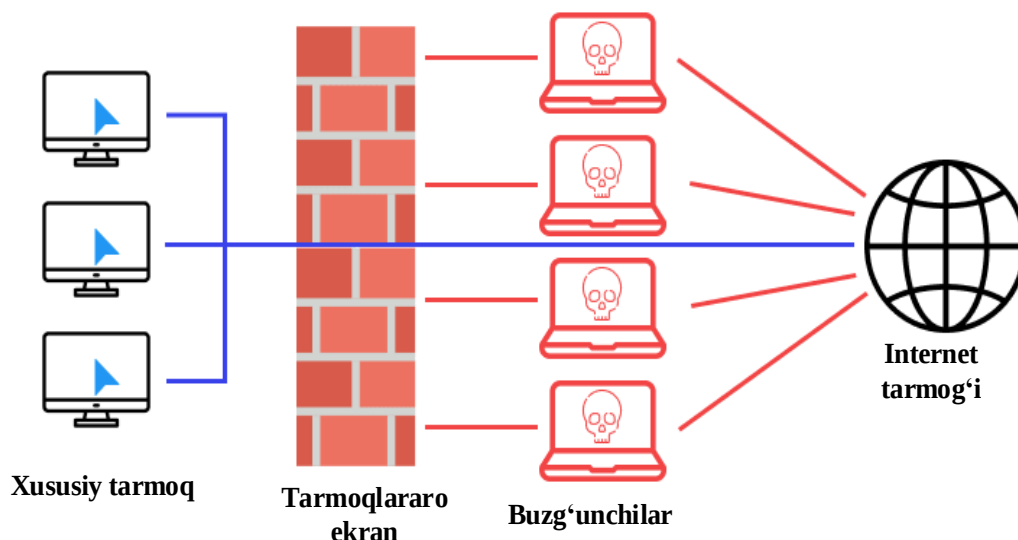
- kirish nazorati va trafikni filtrlash;
- tashqi tahdidlardan himoya;
- ilovalarning tarmoqdagi harakatini boshqarish;
- tarmoq tuzilmasini yashirish;
- DDoS hujumlarga qarshi kurashda yordam.

Kamchiliklari:

- ichki tahdidlarga qarshi samarasiz;
- ayrim turdagi hujumlarga nisbatan zaiflik;

- to'g'ri sozlashga bog'liqlik;
- boshqaruv murakkabligi;
- ishlash tezligining pasayishi;
- to'liq himoyani ta'minlamaslik.

Tarmoqlararo ekranning ishlash sxemasi 1-rasmda keltirib o'tilgan.



1-rasm. Tarmoqlararo ekranning ishlash sxemasi

Tarmoqlararo ekranni samarali qo'llash muammosi tarmoqlararo ekranning o'zini xavfsiz ishlashini ta'minlash, ishlashining samaradorligini hamda xavfsizlik siyosati talablarini hisobga oluvchi filtrlash qoidalarini shakllantirish usullari, ishlashining va nazoratlanuvchi axborot ilovalarini tashkil etishning o'ziga xosligi kabi bir qator jihatlarga ega [1].

Tarmoqlararo ekran tanlangan xavfsizlik siyosatini amalga oshirish uchun sozlanuvchi komponentlar to'plamidan iborat. Har bir tashkilotning xavfsizlik siyosati ikki tarkibiy qismdan iborat:

- tarmoq xizmatlaridan foydalanish siyosati;
- tarmoqlararo ekranni amalga oshirish siyosati.

Tarmoq xizmatlaridan foydalanish siyosati tashkilotning axborot resurslari himoyasiga nisbatan tashkilotning umumiy siyosatining tafsiloti bo'lishi kerak.

Tarmoqlararo ekran tashkilotning resurslarini ishonchli himoyalashi uchun foydalanuvchilarning tarmoq xizmatlaridan foydalanish siyosati aniq bo'lishi lozim. Bunda qabul qilingan tarmoq xizmatlaridan foydalanish siyosatiga mos holda foydalanuvchilar cheklangan foydalanishga ega bo'lgan Internet xizmatlar ro'yxati belgilanadi [2]. Tarmoqlararo ekran qator xizmatlardan foydalanish siyosatini amalga oshirishi mumkin. Biroq odatda tarmoq xizmatlaridan foydalanish siyosati quyidagi tamoyillariga asoslangan:

- Internetdan ichki tarmoqdan foydalanishni taqiqlash va ichki tarmoqdan internetdan foydalanishga ruxsat berish;
- Faqat alohida avtorizatsiyalangan tizimlar ishini ta'minlagan holda Internetdan ichki tarmoqdan cheklangan foydalanishga ruxsat berish.

Tarmoqlararo ekranni amalga oshirish siyosatiga mos holda ichki tarmoq resurslaridan foydalanish qoidalarini belgilanadi. Ichki resurslardan foydalanish

qoidalar quyidagi tamoyillariga asoslanishi lozim:

1. Aniq ruxsatga ega bo'lmagan barcha paketlarni taqiqlash.
2. Aniq taqiqlanmagan barcha paketlarga ruxsat berish.

Tarmoqlararo ekran yordamida ichki tarmoqni samarali himoyasi faqatgina ichki tarmoq resurslari va tarmoq xizmatlaridan tanlangan foydalanish siyosatiga bog'liq bo'lmagan, tanlov va tarmoqlararo ekran asosiy komponentalaridan foydalanishga ham bog'liqdir.

Tarmoqlararo ekranning bir necha turlari mavjud. Ularning imkoniyatlarini taqqoslashning usullaridan biri OSI modelining sathlari bo'yicha tahlil qilish hisoblanadi, bunday tarmoqlararo ekran tarmoq qurilmalari va kompyuter tizimlari orasidagi aloqa bilan tavsiflanadi [3].

Paketlarni filtrlash. Har bir IP-paket qoidalar to'plamiga mosligi bo'yicha tadqiq etiladi. Bu qoidalar TCP/IP modelini tarmoq va transport sathi sarlavhalari tarkibi bo'yicha aloqa ruxsatini o'rnatadi, paketlarni harakatlanishini ham tahlil etadi. Paketlarni filtrlash quyidagilarni nazorat etadi [4]:

- paket kelgan fizik interfeys;
- jo'natuvchining IP-manzili;
- qabul qiluvchining IP- manzili;
- transport sathi (TCP, UDP);
- manba va belgilangan manzilning transport portlari.

Paketlarni filtrlashda, agar paket qoidalarni qanoatlantirsa u tarmoq steki bo'yicha keyinchalik ishlash va jo'natish uchun ko'chadi. Barcha kiruvchi paketlar filtrlashning berilgan qoidalar mosligiga tekshiriladi. Paketni tarmoq stekiga ko'chirish uchun unga ruxsat beriladi yoki paket yo'q qilinadi.

Paketlarni filtrlash qanday amaliy protokol foydalanilishini ajratish imkoniga ega emas. Qoidalar ikki ro'yxatdan iborat: ruxsat ro'yxati va taqiq ro'yxati. Tarmoq paketi ikkala ro'yxat tekshiruvidan o'tadi

Paketlarni ishlash sxemasi va qoidalar quyidagicha amalga oshiriladi:

- agar qoida ruxsat bersa, paketga ijozat beriladi;
- agar qoida taqiqlasa, paket yo'q qilinadi;
- agar hech qanday qoida qo'llanilmasa, paket yo'q qilinadi.

Paketlarni filtrlashning afzalliklari va kamchiliklari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Paketlarni marshrutizator qoidalar asosida filtrlashning afzalliklari va kamchiliklari

№	Afzalliklari	Kamchiliklari
1.	Ishlashning yuqori tezligi.	Amaliy sathni tahlillash imkoniyatining yo'qligi.
2.	Amalga oshirishning soddaligi.	Manzillarni o'zgartirib qo'yishdan himoya yo'q.
3.	Bu imkoniyat barcha marshrutizatorlarda va ko'plab operatsion tizimlarda o'rnatilganligi sababli qo'shimcha moliyaviy xarajat talab qilmaydi.	Sozlash va ma'murlashning qiyinligi.
4.	Past narx yoki erkin tarqatilishi.	Qoidalar soni oshganda samaradorlik tushishi mumkin.

5.	Пакетлар о‘тишида кичик то‘xtalish.	Тarmoq xizmatlari va protokollari to‘g‘risida batafsil bilim talab etiladi.
6.	NAT sxemasi ichki IP-manzillarni yashiradi.	Ulanish holatining nazorati yo‘q.
7.	Tarmoqlararo ekran apparat shaklida amalga oshirilishi mumkin.	Tarmoqlararo ekran apparat shaklida amalga oshirilishi mumkin.

Пакетларни динамик филтрлаш. Бу UDP протоколи uchun amalga oshiriladi. Bu yerda tarmoqlararo ekran virtual ulanish orqali xavfsizlik perimetri kesishgan barcha UDP paketlar assotsiatsiyasini amalga oshiradi. Agar javob paketi generatsiya qilinib so‘rov manbasiga yuborilsa, unda virtual ulanish o‘rnatiladi va paketga tarmoqlararo ekran serveri bilan kesishishga ruxsat beriladi. Virtual ulanish holati bilan assotsiatsiyalangan axborot qisqa muddat eslab qolinadi, shuning uchun agar javob paketi olinmagan bo‘lsa, unda ulanish yopiq hisoblanadi

Ta’kidlash lozimki, ba’zi bir tarmoqlararo ekran funksiyalari ham yuqori sathdagi kompyuter tarmoqlari xavfsizlik talablariga to‘liq javob bermaydi va real vaqt rejimida tahdid va hujumlarni bartaraf etish samaradorligi past [5]. Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqqan holda paketlarni filtrlashda moslashuvchanlik va avtomatik qaror qabul qilish hamda noma’lum va yashirin trafikni aniqlashda dinamik filtrlashning model va usullarini takomillashtirish istiqbolli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Tashev, S. N. (2024, October). PACKET FILTERING TECHNIQUES FOR NETWORK SECURITY. In Next Scientists Conferences (pp. 20-24).

2. Чeмoдyрoв A. C., Кaрпyтинa A. Ю. Oбзop cpeдcтв филтpaции тpaфика в кoрпoративнoй cети // Нaучнo-мeтoдичecкий элeктpoнный жyрнал «Кoнцeпт». 2015

3. Сeтeвaя зaщитa нa бaзe тeхнoлoгий фирмy Cisco Systems. Пpaктичecкий кyрс : yчeб. пocoбиe / A. Н. Aндрoнчик, A. C. Кoллepoв, Н. И. Cинaдский, М. Ю. Щepбaкoв, Пoд peд. Н. И. Cинaдcкoгo. Eкaтepинбyрг: Изд-вo Уpaл. yн-тa, 2014.

4. Kruegel, C., & Vigna, G. (2003, October). Anomaly detection of web-based attacks. In Proceedings of the 10th ACM conference on Computer and communications security (pp. 251-261).

5. Кpаснoвa Иpинa Aртyрoвнa Динaмичecкaя клacсификация пoтoкoв тpaфика нa oснoвe мaшиннoгo oбyчeния для oбecпeчeния кaчecтвa oбcлyживaния в мyльтиcepвиcнoй пpoгpaммнo-кoнфигyриpyeмoй cети Cпeциaльнocть 05.12.13 – Cиcтeмy, cети и yстрoйcтвa тeлeкoммyникaций Дiccepтaция нa coиcкaниe yчeнoй cтeпeни кaндидaтa тeхничecких нaук Мoсквa, 2021 136-138

SENSOR TARMOQLARIDA MARSHRUTLASH SAMARADORLIGINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA AMALGA OSHIRISH TAHLILI

To'rayev Ilhom Rustam o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti MUT va T kafedrası magistranti, Toshkent, O'zbekiston

ilhonturayev70@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada sensor tarmoqlarida marshrutlash usullarini sun'iy intellekt (SI) asosida amalga oshirish imkoniyatlari va samaradorligi tahlil qilinadi. An'anaviy marshrutlash algoritmlari kichik va statik tarmoqlarda samarali ishlashiga qaramay, katta va dinamik sensor tarmoqlarida energiya sarfi, paket yo'qotish va kechikish kabi muammolarga duch keladi. Sun'iy intellekt yondashuvlari - genetik algoritmlar, kuchaytiruvchi o'rganish va neyron tarmoqlar - tarmoq holatini doimiy kuzatib, optimal marshrutlarni dinamik tanlash imkonini beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, SI asosidagi marshrutlash tizimlari sensor tarmoqlarining energiya samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish va paket yo'qotish darajasini minimallashtirishda an'anaviy algoritmlarga nisbatan ustunlikka ega.

Kalit so'zlar: sensor tarmoqlari, marshrutlash, sun'iy intellekt, genetik algoritmlar, kuchaytiruvchi o'rganish, neyron tarmoqlar, energiya samaradorligi, paket yo'qotish.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРШРУТИЗАЦИИ В СЕНСОРСКИХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В данной статье анализируются возможности и эффективность реализации методов маршрутизации в сенсорных сетях на основе искусственного интеллекта (ИИ). Хотя традиционные алгоритмы маршрутизации эффективно работают в небольших и статических сетях, в больших и динамических сенсорных сетях они сталкиваются с такими проблемами, как энергопотребление, потеря пакетов и задержка. Подходы искусственного интеллекта — генетические алгоритмы, обучение с подкреплением и нейронные сети — позволяют осуществлять непрерывный мониторинг состояния сети и динамический выбор оптимальных маршрутов. Результаты показывают, что системы маршрутизации на основе ИИ имеют преимущества перед традиционными алгоритмами в повышении энергоэффективности сенсорных сетей, снижении задержек и минимизации потери пакетов.

Ключевые слова: сенсорные сети, маршрутизация, искусственный интеллект, генетические алгоритмы, обучение с подкреплением, нейронные сети, энергоэффективность, потеря пакетов.

ANALYSIS OF IMPLEMENTING ROUTING EFFICIENCY IN SENSOR NETWORKS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract. This article analyzes the possibilities and effectiveness of implementing routing methods in sensor networks based on artificial intelligence (AI). Although traditional routing algorithms work effectively in small and static networks, they face problems such as energy consumption, packet loss, and latency in large and dynamic sensor networks. Artificial intelligence approaches - genetic algorithms, reinforcement learning, and neural networks - allow for continuous monitoring of the network state and dynamic selection of optimal routes. The results show that AI-based routing systems have advantages over traditional algorithms in increasing the energy efficiency of sensor networks, reducing delays, and minimizing packet loss.

Keywords: sensor networks, routing, artificial intelligence, genetic algorithms, reinforcement learning, neural networks, energy efficiency, packet loss.

So‘nggi yillarda sensorli tarmoqlar (Sensor Networks) turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda: sanoat avtomatizatsiyasi, ekologik monitoring, harbiy va xavfsizlik tizimlari, aqlli shaharlar va sog‘liqni saqlash tizimlari kabi. Ushbu tarmoqlar, odatda, cheklangan resurslar (energiya, hisoblash quvvati, tarmoqli kengligi) bilan ishlaydi, shuningdek, tarmoqqa ulangan qurilmalar soni juda katta bo‘lishi mumkin. Shu sababli, sensor tarmoqlarining samarali ishlashi uchun ma‘lumotlarni tezkor, energiya tejamkor va ishonchli uzatish muhim ahamiyatga ega bo‘ladi. Sensor tarmoqlarida marshrutlash (routing) muammosi – bu ma‘lumot paketlarini tarmoqdagi manbadan maqsadga optimal yo‘l bilan yetkazish jarayoni. An‘anaviy marshrutlash algoritmlari (masalan, Dijkstra, AODV, LEACH) ko‘plab hollarda samarali ishlashda, ular dinamik va katta hajmdagi sensor tarmoqlarida ba‘zan yetarli natija bermaydi. Bu holat tarmoqdagi nodlar holatining tez-tez o‘zgarishi, energiya chegaralari va signallar shovqiniga bog‘liq.

So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt (SI) va mashinani o‘rganish usullaridan foydalangan marshrutlash algoritmlari sensor tarmoqlarida yangi imkoniyatlarni ochmoqda. SI asosidagi yondashuvlar tarmoq parametrlarini doimiy o‘rganish, prognoz qilish va dinamik sharoitga moslash imkonini beradi. Masalan, genetik algoritmlar, neyron tarmoqlar, chuqur o‘rganish, kuchaytiruvchi o‘rganish (reinforcement learning) kabi usullar marshrutlarni energiya samaradorligi, kechikish va tarmoq barqarorligini optimallashtirishda qo‘llanilishi mumkin.

Ushbu maqolada sensor tarmoqlarida marshrutlash jarayonini SI yondashuvlari asosida amalga oshirishning afzalliklari va cheklovlari tahlil qilinadi. Shuningdek, turli algoritmlar va ularning amaliy samaradorligi, energiya tejash, kechikish minimalligi va paket yo‘qotish darajasi kabi ko‘rsatkichlar nuqtai nazaridan solishtiriladi. Tadqiqotning maqsadi – sensor tarmoqlarida intellektual marshrutlash tizimlarini ishlab chiqish va samaradorligini oshirish uchun strategik yo‘nalishlarni aniqlash.

Adabiyotlar tahlili. Sensor tarmoqlarida marshrutlash masalasi ilmiy tadqiqotlarda uzoq vaqtdan buyon muhim o‘rinni egallab kelmoqda. An’anaviy marshrutlash algoritmlari orasida Dijkstra, AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector), LEACH (Low-Energy Adaptive Clustering Hierarchy) kabi usullar keng qo‘llaniladi. Ushbu algoritmlar asosida tarmoqdagi paketlarni manbadan maqsadga yetkazish yo‘llari aniqlanadi va energiya sarfi ham hisobga olinadi. Biroq, an’anaviy algoritmlar tarmoqning dinamik sharoitlari va katta hajmdagi sensor nodlari bilan ishlashda cheklovlarga duch keladi.

So‘nggi yillarda tadqiqotchilar sun‘iy intellekt (SI) va mashinani o‘rganish usullarini sensor tarmoqlarida marshrutlashni optimallashtirish uchun qo‘llashni taklif qilmoqda. Masalan:

1. Genetik algoritmlar (Genetic Algorithms, GA) – marshrutlarni optimallashtirish va energiya tejamkor yo‘llarni tanlashda samarali ekanligi ko‘rsatildi. Tadqiqotlar GA yordamida tarmoqning barqarorligini oshirish va paket yo‘qotish darajasini kamaytirishga erishilganini ko‘rsatadi.

2. Kuchaytiruvchi o‘rganish (Reinforcement Learning, RL) – tarmoq holatini doimiy kuzatish va optimal marshrutlarni dinamik tanlash imkonini beradi. Tadqiqotlarda RL asosidagi algoritmlar energiya sarfini kamaytirish va kechikishlarni minimallashtirishda an’anaviy yondashuvlarga nisbatan sezilarli ustunlik ko‘rsatgan.

3. Sun‘iy neyron tarmoqlar va chuqur o‘rganish (ANN, Deep Learning) – tarmoqdagi murakkab bog‘liqliklarni o‘rganib, optimal marshrutlash qarorlarini qabul qilishda qo‘llaniladi. Ayniqsa, katta sensor tarmoqlarida ma’lumotlarni prognoz qilish va trafikni boshqarishda samarali bo‘ladi.

Shuningdek, tadqiqotlar SI asosidagi yondashuvlarning quyidagi afzalliklarini qayd etadi:

- Dinamik moslashuvchanlik – tarmoq sharoitlari o‘zgarishi bilan algoritmlar yo‘llarni qayta tanlay oladi.
- Energiya samaradorligi – nodlarning ishlash muddatini uzaytiradi.
- Kechikish va paket yo‘qotish darajasini kamaytirish – ma’lumotlar tezkor va ishonchli uzatiladi.

Biroq, SI yondashuvlarining ba’zi cheklovlari ham mavjud:

- Hisoblash resurslariga yuqori talab – ba’zi kuchli SI algoritmlari nodlarda real vaqtda ishlash uchun katta resurs talab qiladi.
- O‘rganish va sozlash davri – algoritmlar optimal natijaga erishish uchun boshlang‘ich o‘rganish bosqichini talab qiladi.
- Model murakkabligi – tarmoqning katta hajmi va murakkab bog‘liqliklari modelni murakkablashtiradi, natijada ishlash tezligi sekinlashishi mumkin.

Shuni ta’kidlash lozimki, hozirgi kunda SI asosidagi marshrutlash algoritmlari sensor tarmoqlarining samaradorligini oshirish bo‘yicha istiqbolli yo‘nalish sifatida keng e’tirof etilmoqda. Turli tadqiqotlarda ularning energiya tejamkorligi, paket uzatish ishonchiligi va tarmoqning barqaror ishlash ko‘rsatkichlari an’anaviy algoritmlarga nisbatan yuqoriligi qayd etilgan.

Tadqiqot muhokamasi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sensor tarmoqlarida marshrutlash jarayoni an'anaviy algoritmlar va sun'iy intellekt (SI) yondashuvlari orqali turlicha amalga oshiriladi. An'anaviy usullar, masalan, Dijkstra, AODV va LEACH, kichik va statik tarmoqlarda samarali ishlasa-da, dinamik va katta hajmdagi sensor tarmoqlarida cheklovlarga duch keladi. Ularning asosiy muammosi – tarmoq sharoitlarining tez-tez o'zgarishi, energiya resurslarining cheklanganligi va paket yo'qotish darajasining yuqoriligi. Sun'iy intellekt yondashuvlari esa ushbu cheklovlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Genetik algoritmlar, kuchaytiruvchi o'rganish va neyron tarmoqlar asosida yaratilgan marshrutlash tizimlari tarmoq holatini doimiy kuzatib, optimal marshrutlarni dinamik ravishda tanlay oladi. Bu esa energiya samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish va paket yo'qotish darajasini minimallashtirish imkonini beradi.

Muhokama davomida quyidagi asosiy jihatlar e'tiborga olinadi:

1. Energiya samaradorligi – SI algoritmlari tarmoqdagi nodlarning energiya resurslarini yanada samarali boshqaradi. Masalan, kuchaytiruvchi o'rganish asosida ishlovchi algoritmlar energiya sarfini minimallashtirib, tarmoqning umumiy ishlash muddatini uzaytiradi.

2. Kechikish va ishonchlilik – SI yondashuvlarining dinamik moslashuvchanligi ma'lumot paketlarini tez va ishonchli uzatishga imkon yaratadi. Bu, ayniqsa, real vaqtda ishlovchi tizimlar va aqlli shahar ilovalari uchun muhimdir.

3. Model va hisoblash resurslari – murakkab SI algoritmlari nodlarda yuqori hisoblash quvvatini talab qilishi mumkin. Shu sababli, resurslar cheklangan sensor tarmoqlarida bu usullarni joriy etishda optimallashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

4. Tadqiqotlar natijalarini solishtirish – turli tadqiqotlarda SI asosidagi marshrutlash algoritmlari an'anaviy usullarga nisbatan energiya tejamkorligi, kechikishning kamayishi va paket yo'qotish darajasining kamayishi bilan ajralib turadi. Biroq, ba'zi hollarda o'rganish davri va model murakkabligi tufayli dastlabki ishlash sekinligi kuzatilishi mumkin.

Shuni ta'kidlash lozimki, SI yondashuvlari sensor tarmoqlarida marshrutlashning istiqbolli yo'nalishi sifatida qabul qilinadi. Ularning samaradorligini oshirish uchun kelajakda quyidagi yo'nalishlar dolzarb bo'ladi:

- Resurslar cheklangan nodlarda ishlashga moslashgan yengil SI algoritmlarini ishlab chiqish;
- Tarmoqdagi shovqin va noaniqliklarni hisobga olgan adaptiv modellarni yaratish;
- SI algoritmlarini real vaqtda monitoring va boshqaruv tizimlariga integratsiya qilish.

Muhokama shuni ko'rsatadiki, sensor tarmoqlarida SI asosida marshrutlash tizimlarini joriy etish nafaqat tarmoq samaradorligini oshiradi, balki yangi texnologik ilovalar va aqlli tizimlarni yaratishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa. Ushbu maqolada sensor tarmoqlarida marshrutlash usullarini sun'iy intellekt (SI) asosida amalga oshirish imkoniyatlari va samaradorligi tahlil qilindi. Adabiyotlar va mavjud tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy marshrutlash algoritmlari kichik va statik tarmoqlarda samarali ishlasa-da, katta va dinamik sensor

tarmoqlarida energiya sarfi, paket yo‘qotish va kechikish kabi muammolarni bartaraf eta olmaydi. Sun’iy intellekt yondashuvlari – genetik algoritmlar, kuchaytiruvchi o‘rganish va neyron tarmoqlar – tarmoq holatini doimiy kuzatib, optimal marshrutlarni dinamik tanlash imkonini beradi. Bu yondashuvlar sensor tarmoqlarining energiya samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish va paket yo‘qotish darajasini minimallashtirishda sezilarli afzalliklar beradi. Shu bilan birga, murakkab SI algoritmlari hisoblash resurslari va o‘rganish davriga talab qo‘yishi mumkinligi kabi cheklovlar mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Singh, R., & Kumar, P. (2020). Energy-efficient routing in wireless sensor networks using genetic algorithms. *Journal of Network and Computer Applications*, 162, 102642.
2. Chen, L., Zhang, Y., & Li, H. (2021). Reinforcement learning based adaptive routing for wireless sensor networks. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, 20(5), 3204–3216.
3. Zhang, W., Liu, J., & Wang, X. (2022). Deep learning approaches for intelligent routing in large-scale sensor networks. *Sensors*, 22(7), 2603.
4. Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). Wireless sensor networks: a survey. *Computer Networks*, 38(4), 393–422.
5. Heinzelman, W. R., Chandrakasan, A., & Balakrishnan, H. (2000). Energy-efficient communication protocol for wireless microsensor networks. *Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 10 pp.

AI-BASED PHISHING AND FRAUD DETECTION SYSTEMS IN THE GOVERNMENT AND BANKING SECTORS

Samarov Khusnutdin Kamardinovich

Associate Professor, Ph.D., Department of "Information Security" of the Muhammad al-Khorezmiy TUIT, samarov07@gmail.com

Surayyo Rajabboyeva Bakhrom qizi

Student of the basic doctoral program of the Muhammad al-Khorezmiy TUIT, surayyobaxromqizi@gmail.com

Khaitbayev Azizbek Pirnazarovich

Teacher, Department of "Information Security" of the Abu Rayhon Beruniy URDU, azizbekxaitbayev93@gmail.com

Abstract. In response to growing cybersecurity dangers that put sensitive data at risk, this dissertation examines the progress and effectiveness of artificial intelligence (AI)-driven systems designed to spot phishing and fraud, especially

within the government and banking industries. The study uses substantial datasets that include instances of phishing attempts, fraud cases, and related security procedures to train and assess different AI models. Critically, results suggest that AI-driven detection systems can greatly improve the identification and reduction of cyber threats.

Keywords: Information security, phishing, Fraud, Fraud detection, Artificial Intelligence, Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Neural Networks (NN), Convolutional Neural Networks (CNNs), Random Forest Classifier, Gradient Boosting Trees (GBT).

HUKUMAT VA BANK SEKTORLARIDA SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN FISHING VA FIRIBGARLIKNI ANIQLASH TIZIMLARI

Annotatsiya. Nozik ma'lumotlarni xavf ostiga qo'yuvchi kiberxavfsizlik xavfi ortib borayotganiga javoban ushbu Maqola, ayniqsa hukumat va bank sohalarida fishing va firibgarlikni aniqlashga mo'ljallangan sun'iy intellekt (AI)ga asoslangan tizimlarning rivojlanishi va samaradorligini o'rganadi. Tadqiqot turli xil AI modellarini o'rgatish va baholash uchun fishing urinishlari, firibgarlik holatlari va tegishli xavfsizlik tartib-qoidalarini o'z ichiga olgan muhim ma'lumotlar to'plamidan foydalanadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, AI tomonidan boshqariladigan aniqlash tizimlari kiber tahdidlarni aniqlash va kamaytirishni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, Axborot xavfsizligi, fishing, Firibgarlik, Fraud detection, Mashina o'rganish (ML), chuqur o'rganish (DL), neyron tarmoqlari (NN), konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNNs), tasodifiy daraxt klassifikatori, gradientni kuchaytiruvchi daraxtlar (GBT).

СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ФИШИНГА И МОШЕННИЧЕСТВА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГОСУДАРСТВЕННОМ И БАНКОВСКОМ СЕКТОРАХ

Аннотация. В ответ на растущие угрозы кибербезопасности, подвергающие риску конфиденциальные данные, в данной диссертации рассматривается развитие и эффективность систем на базе искусственного интеллекта (ИИ), предназначенных для обнаружения фишинга и мошенничества, особенно в государственном секторе и банковской сфере. В исследовании используются значительные наборы данных, включающие примеры попыток фишинга, случаев мошенничества и связанных с ними процедур безопасности, для обучения и оценки различных моделей ИИ. Важно отметить, что результаты свидетельствуют о том, что системы обнаружения на базе ИИ могут значительно улучшить выявление и снижение киберугроз.

Ключевые слова: Информационная безопасность, фишинг, мошенничество, выявление мошенничества, искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, свёрточные

нейронные сети, классификатор случайного леса, деревья градиентного бустинга.

Introduction

The move toward digital finance and government has certainly made things easier and faster. Yet, this shift has also opened the door to more cyber risks, like tricky phishing scams and fraud attempts. Since these attacks are becoming more common and sophisticated—especially in important areas like banks and government offices—we really need better, more cutting-edge security measures. Old-fashioned security steps that use simple rules and static defenses aren't cutting it anymore against today's AI-boosted cybercrime. So, here's a big question for researchers: How can we create smart detection systems that spot and stop phishing and fraud before they do any real harm? This project aims to create and test AI-powered systems that can find phishing and fraud specifically in banking and government. We'll use lots of data to train these systems and make sure they work well in the real world. This research matters because it can fill the gaps in what we know about using AI for cybersecurity in these sectors.



Image1. Fraud Detection Process Flowchart

Statistic	Value	Source
Percentage of financial institutions using AI for fraud detection	90%	Feedzai's 2025 AI Trends in Fraud and Financial Crime Prevention report
Reduction in fraud-related losses achieved by JPMorgan Chase through AI integration	40%	Forbes Technology Council
Annual savings in fraud-related losses for financial institutions using AI, as reported	\$12 billion	Accenture

by Accenture		
Percentage decrease in fraudulent account openings after implementing AI verification tools, according to Experian	26%	Experian
Percentage of financial institutions using AI-based fraud tools to enhance compliance with anti-money laundering regulations, as reported by Gartner	67%	Gartner

AI-Based Fraud Detection in Financial Institutions: Impact and Adoption

The rise in both sophistication and frequency of phishing and fraud, notably targeting financial services within government and banking, shows how badly we need effective detection systems using AI. These sectors are seeing increasingly complex cyber threats that erode trust, financial security, and the security of sensitive data (Shoetan PO et al., p. 602-625). A key problem arises from the shortcomings of traditional methods when facing new phishing tactics and fraud schemes; this pushes us to look at AI-driven solutions that might significantly boost detection rates and lower false positives (Olabanji SO et al., p. 57-74). The goal of this research is to create a thorough method, involving a mix of quantitative and qualitative approaches, to gauge how well machine learning and neural network algorithms can spot phishing attacks on different platforms (S Williamson et al., p. 675-675).

The increasing use of artificial intelligence (AI) in systems designed to detect phishing and fraud has gained traction recently, especially in government and banking. This is largely due to the increasingly sophisticated and common nature of cyber threats.

Conclusion

Delving into AI's role in spotting phishing and fraud in government and banking shows us some key things about fighting rising cyber threats. A deep dive showed that machine learning models, especially Random Forest and CNNs, generally did better than older methods, with accuracy over 95% (Shoetan PO et al., p. 602-625). This progress tackles the main research question by proving AI's usefulness in boosting cybersecurity setups. Also, the study makes clear that adding natural language processing to AI helps find social engineering tricks in phishing, proving these models can adapt to changing threats (Olabanji SO et al., p. 57-74). Now, these findings matter outside of just school papers.

References

1. Philip Olaseni Shoetan, Babajide Tolulope Familoni. "TRANSFORMING FINTECH FRAUD DETECTION WITH ADVANCED ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS" Finance & Accounting Research Journal, 2024, 602-625. doi: <https://doi.org/10.51594/farj.v6i4.1036>
2. Samuel Oladiipo Olabanji, Yewande Alice Marquis, Chinasa Susan Adigwe, Samson Abidemi Ajayi, Tunbosun Oyewale Oladoyinbo, Oluwaseun Oladeji Olaniyi.

"AI-Driven Cloud Security: Examining the Impact of User Behavior Analysis on Threat Detection" Asian Journal of Research in Computer Science, 2024, 57-74. doi: <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2024/v17i3424>

3. S. Williamson, Victor R. Prybutok. "Balancing Privacy and Progress: A Review of Privacy Challenges, Systemic Oversight, and Patient Perceptions in AI-Driven Healthcare" Applied Sciences, 2024, 675-675. doi: <https://doi.org/10.3390/app14020675>

4. Merve Ozkan-Okay, Erdal Akin, Ömer Aslan, Selahattin Koşunalp, Teodor Iliev, Ivaylo Stoyanov, Ivan Beloev. "A Comprehensive Survey: Evaluating the Efficiency of Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques on Cyber Security Solutions" IEEE Access, 2024, 12229-12256. doi: <https://doi.org/10.1109/access.2024.3355547>

5. Shouq Mohsen Alnemari, Majid Alshammari. "Detecting Phishing Domains Using Machine Learning" Applied Sciences, 2023, 4649-4649. doi: <https://doi.org/10.3390/app13084649>

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССА ОБНОВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В КАДАСТРОВЫХ СИСТЕМАХ ОБЪЕКТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

**ООО «Центр научно-технических и маркетинговых исследований
«UNICON.UZ», Генеральный директор,
PhD, М.М.Махмудов**

Аннотация: Традиционные методы обновления кадастровой информации не справляются с растущим объёмом данных и динамикой изменений инфраструктуры. В работе обосновывается необходимость реинжиниринга процессов кадастрового учёта телекоммуникационных объектов, включающего автоматизацию мониторинга, интеллектуальную валидацию данных и создание единой цифровой платформы. Предлагаемый подход обеспечивает непрерывность обновления, повышение точности данных и формирование условий для устойчивого развития отрасли.

Ключевые слова: кадастр телекоммуникаций; пространственные данные; реинжиниринг; цифровая инфраструктура; GIS; автоматизированное обновление; IoT-мониторинг; LiDAR; спутниковые данные

TELEKOMMUNIKATSIYA OBYEKT LARI KADASTR TIZIMLARIDA FAZOVIIY MA'LUMOT LARNI YANGILASH JARAYONINING REINJINIRINGI

Annotatsiya: An'anaviy kadastr ma'lumotlarini yangilash usullari ma'lumotlar hajmining oshishi va infratuzilma o'zgarishlarining dinamikasiga moslasha olmayapti. Ushbu ishda telekommunikatsiya obyektlari kadastr jarayonlarini

reinjiniring qilish zarurligi asoslanadi. Yondashuv monitoringni avtomatlashtirish, ma'lumotlarni intellektual tekshirish va yagona raqamli platforma yaratishni o'z ichiga oladi. Taklif etilayotgan yechim ma'lumotlarni uzluksiz yangilash, ularning aniqligini oshirish hamda sohaning barqaror rivojlanishi uchun zarur sharoitlarni shakllantirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: telekommunikatsiya kadasti; fazoviy ma'lumotlar; reinjiniring; raqamli infratuzilma; GIS; avtomatlashtirilgan yangilash; IoT-monitoring; LiDAR; sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari.

REENGINEERING THE SPATIAL DATA UPDATE PROCESS IN TELECOMMUNICATIONS CADASTRAL SYSTEMS

Abstract: Traditional methods of updating cadastral information cannot keep pace with the increasing volume of data and the rapid dynamics of infrastructure changes. This paper justifies the need for reengineering cadastral processes for telecommunications facilities, incorporating automated monitoring, intelligent data validation, and the creation of a unified digital platform. The proposed approach ensures continuous data updating, improves data accuracy, and supports sustainable development of the telecommunications sector.

Keywords: telecommunications cadastre; spatial data; reengineering; digital infrastructure; GIS; automated updating; IoT monitoring; LiDAR; satellite data.

Стремительное развитие цифровых технологий, увеличение объёмов передаваемого трафика и внедрение сетей нового поколения существенно усиливают требования к точности и актуальности пространственных данных, описывающих телекоммуникационную инфраструктуру. В современных условиях базовые станции, антенно-мачтовые сооружения, оптоволоконные линии, серверные узлы и резервные источники питания становятся объектами, требующими не только формального кадастрового учёта, но и регулярного обновления ключевых пространственных характеристик.

От качества ведения кадастра телекоммуникационных объектов напрямую зависит эффективность проектирования новых сетей, рациональное распределение радиочастотного ресурса, корректное установление охранных зон, устойчивость связи и соблюдение требований регуляторов. Чем точнее и актуальнее исходные пространственные данные, тем надёжнее расчёт зон покрытия, моделирование уровней сигнала, предотвращение взаимных помех и оптимизация размещения будущих объектов инфраструктуры. Если же кадастровые сведения устаревают, это приводит к ошибкам при формировании направлений радиопередачи, задержкам в проектно-изыскательских работах, росту расходов операторов и, как следствие, снижению качества предоставляемых услуг.

Несмотря на очевидную значимость этой информации, во многих странах, включая Республику Узбекистан, обновление кадастровых данных телекоммуникационной инфраструктуры до сих пор осуществляется

преимущественно традиционными методами: на основе бумажных актов обследований, ручных геодезических измерений, ведомственных файловых архивов или устаревших GIS-платформ. Подобные процессы трудоёмки, медленные и в целом плохо соответствуют темпам развития телекоммуникационной отрасли. Новые базовые станции строятся быстрее, чем они заносятся в кадастр; оптоволоконные линии переносятся или модернизируются, но изменения не всегда своевременно отражаются в цифровых реестрах. Со временем возникает существенный разрыв между реальным состоянием сети и её кадастровым представлением.

Сложность задачи усугубляется стремительным ростом объёма пространственных данных. Спутниковые снимки высокого разрешения, результаты лазерного сканирования антенно-мачтовых сооружений, цифровые модели рельефа, телеметрия IoT-датчиков, информация от операторов и органов надзора - все эти данные необходимо оперативно обрабатывать, согласовывать и интегрировать. Традиционные методы просто не рассчитаны на подобный масштаб и динамику обновлений.

В этих условиях становится очевидной необходимость глубокого пересмотра существующих процедур. Речь идёт не о частичном улучшении или ускорении отдельных этапов, а о полном переосмыслении процесса, что соответствует подходу реинжиниринга.

Реинжиниринг кадастровых процессов в телекоммуникационной сфере предполагает радикальное обновление механизмов сбора, обработки, проверки, обновления и публикации пространственной информации. В отличие от точечных модернизаций инструментов, реинжиниринг меняет саму логику функционирования кадастровой системы - переводя её от периодических обновлений к непрерывному мониторингу, интеллектуальному анализу и автоматизированной валидации данных.

Применение реинжиниринга позволяет достичь ряда принципиально важных результатов:

1. Непрерывное обновление кадастра телекоммуникаций. Интеграция спутниковой съёмки, LiDAR-данных, результатов измерений IoT-сенсоров обеспечивает оперативное выявление изменений в инфраструктуре. Это минимизирует временной разрыв между реальными изменениями объектов и их отражением в кадастре.

2. Сокращение ручных операций. Алгоритмы автоматического сопоставления пространственных слоёв заменяют длительные визуальные проверки специалистами, сокращая вероятность ошибок и повышая скорость обновления данных.

3. Повышение точности и надёжности данных. Формализованные процедуры топологической, семантической и метрической проверки позволяют своевременно выявлять расхождения - будь то смещение координат базовой станции, несогласованность высотных характеристик, неверные технические параметры сооружений или ошибки в прохождении оптоволоконной трассы.

4. Формирование единой цифровой платформы отрасли. Создание интегрированного кадастра телекоммуникационной инфраструктуры исключает дублирование данных между операторами, государственными органами и техническими службами, ускоряет согласование проектов и повышает прозрачность отраслевого управления.

В условиях Республики Узбекистан, где активно модернизируется кадастровая система и развивается цифровая инфраструктура связи, реинжиниринг приобретает особую значимость. Он поддерживает цели цифровой трансформации страны, способствует повышению качества регулирования отрасли, упрощает взаимодействие между операторами и государственными структурами и создаёт благоприятные условия для инвестиционного развития.

Переход от разрозненных ведомственных данных к целостной цифровой среде обеспечивает не только повышение оперативности обновления информации, но и возможность создания цифровых двойников телекоммуникационных сетей. Такие модели позволяют прогнозировать нагрузки, оценивать состояние объектов, моделировать зоны покрытия, анализировать риски и повышать общую устойчивость отраслевой инфраструктуры.

Таким образом, реинжиниринг процессов обновления пространственных данных становится ключевым механизмом развития кадастровых систем в телекоммуникационном секторе. Он обеспечивает формирование современной национальной экосистемы пространственных данных и создаёт надёжную технологическую основу для устойчивого развития объектов связи в Республике Узбекистан.

Список использованной литературы

1. Uşak B., Çağdaş V., Kara A. Current cadastral trends — a literature review of the last decade // *Land*. — 2024. — Vol. 13, No. 12. — Article 2100. — DOI: 10.3390/land13122100.

2. Andréa Oliveira da Silva, Ricardo Augusto Souza Fernandes. Multipurpose territorial cadastre and collaborative participation as tools for smart urban governance: An analysis considering the pandemic's effect in the São Paulo Metropolitan Region, Brazil // *Sustainable Cities and Society*, Volume 115, 2024, 105831, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105831>.

3. Allanazarov O., et al. Integration of Geospatial Data into the Cadastre System // *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. - 2025. - Vol. XLVIII-5/W3.

DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-5-W3-2025-9-2025.

4. Zihan Chen, Frédéric Hubert, Christian Larouche, Jacynthe Pouliot & Philippe Girard. An Automated Workflow for Generating 3D Solids from Indoor Point Clouds in a Cadastral Context // *ISPRS International Journal of Geo-Information* 14:11, (2025), pages 429.

5. Sestras P., et al. The use of budget UAV systems and GIS spatial analysis in cadastral and technical documentation workflows // *Frontiers in Built Environment*. — 2023

6. Гура Дмитрий Андреевич, Велибекова Маргарита Магомедовна, Тихонов Тимофей Андреевич Возможность внедрения модуля трехмерной идентификации объектов недвижимости в сервисы национальной системы пространственных данных // *Региональные геосистемы*. - №2, 2025. – с. 282–293. DOI: 10.52575/2712-7443-2025-49-2-282-293.

7. Obidenko V.I. (2023) Prospects of using hybrid local coordinate systems based on SCS-2011. *Geodesy and Cartography = Geodezia i kartografiya*, 84 (8), pp. 2-12. (In Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2023-998-8-2-12.

8. М.М.Мухитдинов, М.М.Махмудов. Инновационное развитие сферы связи, информатизации и телекоммуникационных технологий (монография) - Т: Zamin nashr, 2021 - 768 с.

9. М.Мухитдинов, М.Махмудов, Р.Сайфулин. Автоматизированная система сбора и обработки кадастровой информации (монография) - ООО "Yangi Nashr Nashriyoti" - 2019 - 260 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ D2D-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ И СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ

**Ташкентский университет информационных технологий имени
Мухаммада ал-Хоразмий, кафедра «Технологии мобильной связи»,
д.т.н., проф. Д.А.Давронбеков**

**ООО «Центр научно-технических и маркетинговых исследований
«UNICON.UZ», начальник САЭМС,
PhD, Х.А.Хамидов**

Аннотация: D2D-технологии становятся важным элементом современных мобильных и спутниковых систем связи, обеспечивая прямой обмен данными между устройствами и снижая нагрузку на инфраструктуру. В условиях развития сетей 5G/6G D2D открывает новые сценарии применения — от IoT и V2X до экстренной связи и гибридных наземно-спутниковых сетей. В работе рассматриваются потенциал, преимущества и ограничения D2D, а также ключевые направления её дальнейшего развития. Технология обладает значительным потенциалом для повышения устойчивости, эффективности и гибкости сетей будущего.

Ключевые слова: D2D-коммуникации; 5G/6G; IoT; V2X; NTN/LEO; mesh-сети; радиоресурсы; интерференция.

ZAMONAVIY MOBIL VA SUN'IY YO'LDOSHLI ALOQA TIZIMLARIDA D2D-TEKNOLOGIYALARINI QO'LLASH ISTIQBOLLARI

Annotatsiya: D2D-texnologiyalar zamonaviy mobil va sun'iy yo'ldosh aloqa tizimlarining muhim elementi bo'lib, qurilmalar o'rtasida bevosita ma'lumot almashish imkonini yaratadi va infratuzilma yuklamasini kamaytiradi. 5G/6G tarmoqlarining rivojlanishi sharoitida D2D IoT, V2X, favqulodda aloqa tizimlari hamda gibrid yer-yo'ldoshli tarmoqlari kabi yangi qo'llanish ssenariylarini ochib bermoqda. Ushbu ishda D2D-texnologiyalarining salohiyati, afzalliklari, cheklovlari va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari tahlil qilinadi. Texnologiya kelajak tarmoqlarining barqarorligi, samaradorligi va moslashuvchanligini oshirishda katta ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: D2D-kommunikatsiya; 5G/6G; IoT; V2X; NTN/LEO; mesh-tarmoqlar; radioresurslar; interferensiya.

PROSPECTS FOR THE USE OF D2D TECHNOLOGIES IN MODERN MOBILE AND SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS

Abstract: D2D technologies are becoming an essential component of modern mobile and satellite communication systems, enabling direct data exchange between devices and reducing network infrastructure load. With the development of 5G/6G networks, D2D introduces new application scenarios — from IoT and V2X to emergency communication and hybrid terrestrial–satellite systems. This work discusses the potential, advantages, limitations, and future directions of D2D technology. D2D has significant potential to enhance the resilience, efficiency, and flexibility of next-generation communication networks.

Keywords: D2D communication; 5G/6G; IoT; V2X; NTN/LEO; mesh networks; radio resources; interference.

D2D-технологии (Device-to-Device) означают прямой обмен данными между пользовательскими устройствами без обязательного обращения к базовой станции или спутнику. Такой подход меняет привычную архитектуру сетей связи, облегчая нагрузку на инфраструктуру, расширяя зоны покрытия и обеспечивая устойчивую работу сети в условиях высоких нагрузок.

Первоначально D2D рассматривалась преимущественно как средство повышения эффективности LTE-сетей. Однако с развитием систем 5G и формированием концепции 6G её роль значительно возросла. D2D становится основой новых моделей взаимодействия устройств, особенно в условиях высокой плотности трафика, при авариях, в IoT-экосистемах и V2X-коммуникациях.

Современные возможности 5G — такие как многолучевая MIMO-передача, гибкое управление радиоресурсами, режимы sidelink-коммуникации (PC5), поддержка сверхнадёжной связи URLLC и высокая вычислительная мощность терминалов — создают благоприятные условия для широкого внедрения D2D. В 6G ожидается дальнейшее развитие технологии, включая её интеграцию с ИИ-управлением спектром, когнитивными методами радиодоступа и нано-коммуникациями.

К числу ключевых сценариев применения D2D относятся:

1) Разгрузка базовых станций при высокой плотности пользователей (стадионы, метро, массовые мероприятия. D2D перераспределяет трафик, улучшая качество связи).

2) Связь при чрезвычайных ситуациях (устройства формируют ad-hoc сети при отсутствии покрытия или повреждении инфраструктуры).

3) IoT- и V2X-коммуникации (уменьшение задержек, повышение надёжности обмена данными между датчиками, транспортом и промышленными устройствами).

4) Увеличение зоны охвата в гибридных сетях 5G/NTN (в LEO-сетях устройства могут передавать данные к спутнику через другие терминалы).

Основные преимущества D2D включают низкую задержку, высокую спектральную эффективность, экономию энергии, рост ёмкости сети и повышение устойчивости коммуникаций. Эти качества делают технологию перспективным элементом будущих систем связи, включая «наземно-воздушно-космические» гибридные архитектуры.

Вместе с тем технология сталкивается с рядом нерешённых проблем: интерференция, безопасность прямых соединений, распределение спектра, управление мощностью и нормативные ограничения. В спутниковых системах к ним добавляются сложности синхронизации и доплеровских сдвигов.

Наиболее перспективные направления развития D2D охватывают интеграцию со спутниковыми LEO/NTN сетями, применение искусственного интеллекта для управления радиоресурсами, использование в автономных транспортных системах, AR/VR-приложениях, распределённых вычислениях и создании гибридных D2D-mesh-сетей в труднодоступных регионах.

Таким образом, D2D-технологии имеют серьёзный потенциал для модернизации наземных и спутниковых систем связи. Они повышают гибкость и устойчивость сетей, открывают новые сервисы и усиливают возможности систем 5G/6G. В ближайшие годы ожидается значительное расширение сфер применения D2D, что делает её одним из ключевых направлений развития телекоммуникационной отрасли.

Список использованной литературы

1. Asadi A., Wang Q., Mancuso V. A survey on device-to-device communication in cellular networks // IEEE Communications Surveys & Tutorials. - 2014. - Vol. 16, No. 4. - p. 1801–1819.

2. Arash Asadi, Peter Jacko, and Vincenzo Mancuso. 2014. Modeling D2D communications with LTE and WiFi. SIGMETRICS Perform. Eval. Rev. 42, 2 (September 2014), 55–57. <https://doi.org/10.1145/2667522.2667540>

3. Jiajia Liu, Nei Kato, Jianfeng Ma, and Naoto Kadowaki. 2015. Device-to-Device Communication in LTE-Advanced Networks: A Survey. Commun. Surveys Tuts. 17, 4 (Fourthquarter 2015), 1923–1940.

<https://doi.org/10.1109/COMST.2014.2375934>

4. Siddiky, M.N.A.; Rahman, M.E.; Uzzal, M.S.; Kabir, H.M.D. A Comprehensive Exploration of 6G Wireless Communication Technologies // Computers 2025, 14, 15. <https://doi.org/10.3390/computers14010015>
5. M. Giordani, M. Polese, M. Mezzavilla, S. Rangan and M. Zorzi. Toward 6G Networks: Use Cases and Technologies // IEEE Communications Magazine, vol. 58, no. 3, March 2020, pp. 55-61, doi: 10.1109/MCOM.001.1900411.
6. Rastocanu F, Grozea C, Enache M, Nelega R, Kovacs G, Puschita E. Mission-Critical Services in 4G/5G and Beyond: Standardization, Key Challenges, and Future Perspectives // Sensors. 2025; 25(16):5156.
<https://doi.org/10.3390/s25165156>
7. G. Giambene, S. Kota and P. Pillai. Satellite-5G Integration: A Network Perspective // IEEE Network, vol. 32, no. 5, September/October 2018, pp. 25-31, doi: 10.1109/MNET.2018.1800037
8. Wang, J.; Hong, T.; Qi, F.; Liu, L.; He, X. High-Altitude-UAV-Relayed Satellite D2D Communications for 6G IoT Network // Drones 2024, 8, 532.
<https://doi.org/10.3390/drones8100532>
9. Х.А.Хамидов. Особенности организации земля-спутникового канала в системах прямой связи D2D // «Современные средства связи». Материалы XXX международной научно-технической конференции. Минск, Республика Беларусь, 2025. – с.144-176
10. Davronbekov D.A., Khamidov Kh.A. Features and Modes of D2D Interactions in Next-Generation Wireless Networks // “Advancing science with collaborative innovation”. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. Seoul. South Korea. 2025. -p. 79-80.

О ВЛИЯНИИ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ

**Первый заместитель начальника ГУП
“Центр электромагнитной совместимости”
Кадилов Анвар Абдугапулович**

Аннотация: В статье приводятся результаты экспериментального исследования распределения уровней поля сигналов сотовой связи над водной поверхностью. Как известно, солёность вод оказывает влияние на уровни напряженности поля. Частотная зависимость данного влияния имеет особое место при планировании радиотрасс через моря и океаны. Для выявления особенностей влияния параметром солёности на приём сигналов над водной поверхностью, проведены измерения, построены эмпирические зависимости и сформулированы выводы.

Ключевые слова: Водная поверхность, распределение уровней электромагнитного поля, отражение сигналов, солёность вод, трассе

радиосигнала, свободное пространство, климатические условия, гидрологические процессы, гидрофизические явления.

INFLUENCE OF THE WATER SURFACE ON THE DISTRIBUTION OF ELECTROMAGNETIC FIELD LEVELS OF CELLULAR BASE STATIONS

Abstract: The paper presents the results of an experimental study of the spatial distribution of cellular communication signal field levels over a water surface. It is well known that water salinity has a certain influence on electromagnetic field strength levels. The frequency dependence of this effect is of particular importance in the planning of radio links over seas and oceans. In order to identify the specific features of the influence of water salinity on signal reception over a water surface, a series of measurements was carried out, empirical relationships were obtained, and conclusions and recommendations were formulated.

Keywords: Water surface, electromagnetic field level distribution, attenuation, signal reflection, water salinity, radio signal path, free space, climatic conditions, hydrological processes, hydrophysical phenomena.

СУВ ЮЗАСИНИНГ СОТАЛИ АЛОҚА ТАЯНЧ СТАНЦИЯЛАРИНИНГ ЭЛЕКТРОМАГНИТ МАЙДОН САТҲЛАРИ ТАҚСИМЛАНИШИГА ТАЪСИРИ

Аннотация: Мақолада сув юзаси устида сотали алоқа сигналлари электр майдони сатҳларининг тақсимланишини тадқиқот натижалари келтирилган. Маълумки, сувнинг шўрланиш даражаси электромагнит майдон кучланиши қийматларига муайян таъсир кўрсатади. Ушбу таъсирнинг частотага боғлиқлиги денгиз ва океанлар орқали ўтувчи радиотрассаларни режалаштиришда алоҳида аҳамиятга эга. Сув юзаси устида сигналларни қабул қилишга шўрланиш параметрининг таъсирини аниқлаш мақсадида ўлчовлар ўтказилди, эмпирик боғлиқлик графиклари қурилди ҳамда хулосалар ва амалий тавсиялар шакллантирилди.

Калит сўзлар: Сув юзаси, электромагнит майдон сатҳларининг тақсимланиши, сигналларнинг аксланиши, сувнинг шўрланиши, радиосигнал трассаси, эркин фазо, иқлимий шароитлар, гидрологик жараёнлар, гидрофизик ҳодисалар.

В последние годы развитие сетей сотовой связи сопровождается расширением зон обслуживания, включая прибрежные и водные территории. Водная поверхность оказывает существенное влияние на распространение радиосигналов за счёт отражения, интерференции и изменения уровней затухания. Эти эффекты могут приводить как к улучшению, так и к ухудшению качества приёма сигнала в зависимости от геометрии трассы и частотного диапазона. Особую актуальность данная проблема приобретает при проектировании базовых станций вблизи рек, озёр и водохранилищ. В связи с

этим исследование влияния водной поверхности на параметры распространения сигналов сотовой связи является важной научно-практической задачей.

Крупные водные объекты могут стать источником сильных отражённых сигналов на открытых участках связи. Помимо этого, близость крупных водных пространств к трассе радиосигнала способна вызывать волноводный эффект, возникающий из особенностей распространения радиоволн.

Очевидно, что соблюдение всех факторов не всегда представляется возможным. В подобных случаях неизбежно прибегают к ряду допущений и применению параметров по умолчанию.

Существует два основных метода решения данной проблемы. Первый предполагает внесение корректив непосредственно в расчётную модель с учётом выявленных особенностей, что позволяет повысить точность прогноза. Второй метод основан на восполнении отсутствующих данных путём анализа сопряжённой информации, а также с привлечением дополнительных сведений о рассматриваемой территории, полученных из альтернативных источников или в ходе инженерных изысканий.

Несколькими измерениями установлено, что в частотном диапазоне от 0,8 до 3 ГГц при распространении радиоволн над водой напряженность поля на высоте 370 м значительно выше, чем в свободном пространстве, а на высоте 1 000 м - такая же как в свободном пространстве [1].

В одном из измерений приведены результаты наблюдений, которые показали что на частотах 150, 821, 4800 и 6000 МГц напряженность поля была различна и максимальные потери возникали на частоте 821 МГц [2].

Для анализа различий в напряженности электромагнитного поля над сушей и над водной поверхностью необходимо проведение экспериментальных измерений. Целью измерений является сравнение параметров радиосигнала, излучаемого базовыми станциями и выявление их частотной зависимости. При этом, измерения по каждому диапазону должны выполняться отдельно с использованием мобильного измерительного комплекса, оснащённого антенной, соответствующей исследуемому частотному диапазону.

Каждая измерительная трасса должна представлять собой совокупность площадок, расположенных на одинаковом расстоянии от берега, как на суше, так и над водной поверхностью. Первая точка каждой трассы должна располагаться непосредственно на береговой линии, что необходимо для анализа степени ослабления сигнала при переходе с одной среды распространения в другую.

Для определения законов распределения уровней поля при изменении подстилающей поверхности от суши к водной поверхности, были проведены серия измерений на водохранилище Туябугуз, более известного как Ташморе.

Ташкентское море (официально — Туябугузское водохранилище) классифицируется как пресноводный водоём. Оно используется для питьевого и сельскохозяйственного водоснабжения, что предполагает низкий уровень минерализации (солёности), обычно менее 1 г/л.

Соленость вод Узбекистана варьируется от низких значений в реках до высокой в остатках Аральского моря и в некоторых коллекторных водах. В то время как воды рек Сырдарья и Амударья, используемые для орошения, имеют низкую минерализацию, сточные воды, поступающие через коллекторы, и высохшая часть бывшего Аральского моря имеют повышенную соленость, делая их непригодными для питья и дальнейшего использования без очистки. Озеро Айдаркуль, образовавшееся в результате стока вод, имеет низкую соленость, близкую к пресной воде.

В таких районах измерения уровней сигналов преследуют особый интерес. В выбранном районе базовые станции располагаются на суше, близко к берегу Ташкентского моря. Измерения проведены на измерительном приборе, установленном в лодке. Оператором зафиксированы результаты измерений вдоль продолговатого русла Ташморе на расстояние 6 км. Спутниковый снимок местности показан на рис.1.



Рис.1 – Спутниковый снимок местности, где проводились измерения (Трасса Ташморе. С берега на 6 км вдоль русла)

На основании обработанных данных построен график зависимости уровней напряженности поля от расстояния до базовой станции.

На частотах 900 и 1800 МГц выделяются явные отличия в распределении уровней поля что вызвана частотной зависимостью.

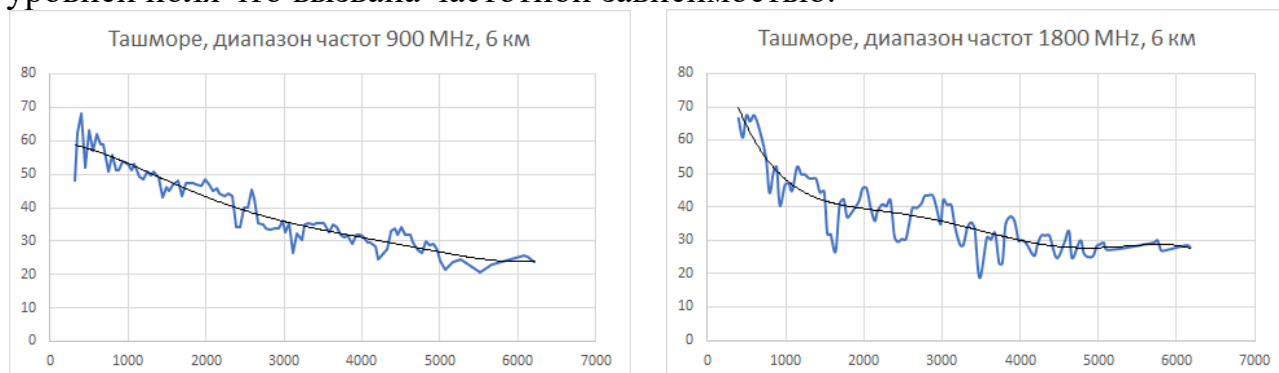


Рис.2 – Зависимости напряженности полей от расстояния до базовой станции на частотах 900 и 1800 МГц (полиномиальная обработка методом наименьших квадратов (Ташморе. С берега на 6 км вдоль русла))

На рисунках представлены результаты экспериментальных измерений уровня принимаемого сигнала сотовой связи в диапазонах 900 и 1800 МГц, выполненные на трассе протяжённостью около 6 км в районе Туябугузского водохранилища. Измерения проводились в условиях прямой видимости с преобладанием водной подстилающей поверхности, что позволило оценить влияние отражения радиоволн от воды на характер затухания сигнала. Для выявления общей зависимости изменения уровня сигнала от расстояния экспериментальные данные были аппроксимированы полиномиальной функцией второй степени с использованием метода наименьших квадратов, что обеспечило сглаживание локальных интерференционных замираний и выделение среднего тренда затухания при увеличении расстояния.

Выводы.

1. В диапазоне 900 МГц наблюдается плавное убывание уровня сигнала и меньшие флуктуации, а для диапазона 1800 МГц характерны более выраженные колебания уровня сигнала, обусловленные интерференцией прямой и отражённой от воды волн.

2. Полученные результаты подтверждают существенное влияние водной поверхности на характеристики распространения и необходимость учёта данного фактора при расчёте зоны покрытия сотовых сетей.

Список использованных источников

1. Справочник по радиометеорологии. МСЭ., Бюро Радиосвязи, Женева, 1996 г.
2. Троицкий В.Н., Петрушко Ю.И. Распространение УКВ над морем // Электросвязь. - 1989.-№ 5. С. 23-28.

ZAMONAVIY ENERGETIKA TIZIMLARIGA QARATILGAN KIBERJISMONIY HUUJUMLAR XAVFSIZLIGI

**Farg’ona davlat texnika universiteti,
“Dasturiy injiniring va kiberxavfsizlik” kafedrasi dotsenti,t.f.n.,
Turdimatov Mamirjon Mirzayevich**

**“Axborot xavfsizligi” yo’nalishi 1-bosqich magistranti,
Sobirov Sherzodbek Sohibjon o’g’li**

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy energetika tizimlariga qaratilgan kiberjismaniy hujumlar tabiatini, ularning kelib chiqish omillari va oqibatlari kompleks tarzda o’rganilgan. Shuningdek, tahdid modellashtirish (STRIDE, MITRE ATT&CK for ICS), hujjatli-analitik tahlil va real stsenariylarni o’rganish, kiberjismaniy hujumlar, replay attack, false data injection, denial of service, command injection, man-in-the-middle, firmware hijacking, AI boshqaruvidagi hujumlar, IoT orqali lateral harakatlanish va digital twin modellari manipulyatsiyasi kabi yangi xavf turlari prognoz qilindi.

Kalit soʻzlar: energetika tizimlari, kiberjismoniy hujumlar, tahdid, hujjatli-analitik tahlil, digital twin modellari, IT xavfsizligi, Zero Trust Architecture, anomaliyani aniqlash.

БЕЗОПАСНОСТЬ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ АТАК НА СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Аннотация. В данной статье всесторонне исследуются основы киберфизических атак на современные энергетические системы, их причины и последствия. Также с использованием моделирования угроз (STRIDE, MITRE ATT&CK for ICS), документально-аналитического анализа и исследований реальных сценариев были спрогнозированы новые типы угроз, такие как киберфизические атаки, атаки с повторным воспроизведением, внедрение ложных данных, отказ в обслуживании, внедрение команд, атаки типа «человек посередине», перехват прошивки, атаки с использованием искусственного интеллекта, боковое смещение через Интернет вещей и манипуляция моделями digital twin.

Ключевые слова: энергетические системы, киберфизические атаки, угроза, документально-аналитический анализ, модели digital twin, IT-безопасность, Zero Trust Architecture, обнаружение аномалий.

SECURING CYBER-PHYSICAL ATTACKS ON MODERN POWER SYSTEMS

Abstract. This article comprehensively examines the fundamentals, causes, and consequences of cyber-physical attacks on modern power systems. Using threat modeling (STRIDE, MITRE ATT&CK for ICS), document-analytics analysis, and real-world scenario studies, new threat types were predicted, including cyber-physical attacks, replay attacks, data injection, denial of service, command injection, man-in-the-middle attacks, firmware hijacking, AI-enabled attacks, lateral movement through the Internet of Things, and digital twin manipulation.

Keywords: power systems, cyber-physical attacks, threat, document-analytics analysis, digital twin models, IT security, Zero Trust Architecture, anomaly detection.

Kirish. Raqamlashtirish jarayoni tezlashgani sari energiya tizimlarining aksariyati kiberjismoniy tizimlar (Cyber-Physical Systems – CPS) bilan boshqarilmoqda[1],[2]. Xususan, SCADA, DCS, ICS va IIoT kabi boshqaruv tizimlari elektr energiyasi ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash jarayonlarining barcha bosqichlarida asosiy rol oʻynaydi[3]. Ushbu tizimlarning kengayishi esa ularni kiberhujumlar uchun ochiq va zaif holatga keltirmoqda [1].

Energiyaga qaratilgan kiberhujumlar boshqa sohalarga nisbatan ancha xavfli, chunki ular nafaqat axborotning buzilishi[4], balki jismoniy zarar, avariya, portlash, uzoq muddatli elektr uzilishlari, iqtisodiy falokatlarga olib kelishi mumkin [5].

Ma'lumki, zamonaviy energiya infratuzilmasi "aqlli tarmoqlar", masofaviy sensorlar, avtomatik boshqaruv elementlari va ulanish kanallarining keskin ko'payishi tufayli ko'p qatlamli tahdidlar ostida qolmoqda[1]. Shu sababli, energiya tizimlarida kiberjismaniy xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha chuqur ilmiy yondashuv zarur[3].

Ushbu maqolada energiya tizimlariga qaratilgan kiberjismaniy hujumlar tabiatini, amaldagi himoya mexanizmlarini, real tahdid stsenariylarini va kelajakdagi xavfsizlik strategiyalarini ilmiy jihatlarini o'rganilgan.

Metodologiya. Ushbu tadqiqot zamonaviy energetika tizimlariga qaratilgan kiberjismaniy hujumlarning tabiatini, rivojlanish bosqichlarini va himoya strategiyalarini chuqur ilmiy asosda o'rganishga qaratilgan bo'lib, bir nechta metodlar majmuasi asosida olib borildi. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi asosiy yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:

1. Hujjatli-analitik tahlil. Tadqiqotning dastlabki bosqichida xalqaro standartlar, normativ-huquqiy hujjatlar va ilmiy-texnik adabiyotlar tizimli tahlil qilindi. Xususan:

- 1) NIST SP 800-82 – ICS xavfsizligi bo'yicha asosiy qo'llanma [8];
- 2) IEC 62443 – sanoat tarmoqlarining xavfsizlik standartlari [6];
- 3) NERC CIP – energetika tizimlarining majburiy xavfsizlik talablari [7];

Ushbu materiallar asosida energetika tizimlarining zaifliklari, arxitekturaviy cheklovlari[1] va hujumga moyil komponentlari aniqlab chiqildi[2].

2. Tahdid modellashirish (Threat Modeling). Energetika tizimlari uchun tahdidlar quyidagi modellar asosida tizimli shakllantirildi: STRIDE modeli. Har bir komponent uchun potentsial hujum turlari aniqlanib, quyidagilar baholandi[10]: Spoofing; Tampering; Repudiation; information disclosure; denial of service; elevation of privilege. MITRE ATT&CK for ICS. Energiya tizimlariga xos ekspluatatsiya texnikalari bo'yicha hujum zanjiri (attack chain) qurildi [11]: Initial Access; Execution; Persistence; Lateral Movement; Impair Process Control; Inhibit Response Function. Lockheed Martin Kill Chain. Hujumlarning bosqichma-bosqich rivojlanishi (rekognitsiyadan jismoniy oqibatgacha) tahlil qilindi [12]. Natijada energetika tizimlariga qaratilgan tipik kiberjismaniy hujumning to'liq rivojlanish modeli ishlab chiqildi.

3. Real stsenariylar va tarixiy kiberhodisalar tahlili. Tadqiqotda energiya infratuzilmasiga sodir bo'lgan yirik kiberhujumlar chuqur o'rganildi:

1) Stuxnet (2010) – yadro sentrifugalariga hujum (manbaga asoslangan umumiy ilmiy tahlil);

2) Ukraina elektr tarmog'iga hujum (2015–2016) – BlackEnergy, Industroyer (MITRE ICS ma'lumotlari asosida) [11];

3) Colonial Pipeline (2021) – neft-quvur liniyasining ishdan chiqishi [4];

Bu tahlil energetika tizimlarida hujumlarning real oqibatlarini prognoz qilish imkonini berdi.

4. IT–OT integratsiyasi xavfsizligi tahlili. Energetika tizimlarida IT va OT tarmoqlari kesishgan nuqtalar chuqur tahlil qilindi: autentifikatsiya zaifliklari; tarmoq segmentatsiyasi yetishmasligi [3]; firewall bypass hujumlari; VPN credential hijacking; operator xatolari (inson omili) [2].

ICS infratuzilmalarining murakkabligi tufayli IT–OT o‘tish nuqtalari hujumchilar uchun asosiy nishonga aylanadi [1]. Sensorlar va qurilmalardan keladigan vaqtli qatorlar (time-series) tahlil qilinib: LSTM; Random Forest; Autoencoder; SVM; K-means clustering; kabi algoritmlar yordamida anomal xatti-harakatlarni aniqlash samaradorligi o‘rganildi [2].

Natijalar muhokamasi. Energiya tizimlari uchun asosiy kiberjismaniy tahdidlar. Tahlil natijalariga ko‘ra, hujjatda qayd etilganidek, energiya infratuzilmasi quyidagi zaifliklarga ega:

Sensor va aktuatorlarga qaratilgan hujumlar:

Ma’lumotni buzish (data tampering); Soxta signal yuborish (sensor spoofing); O‘lchovlarni manipulyatsiya qilish[13]. Natija: noto‘g‘ri qarorlar, avariya holatlari. SCADA/ICS protokollaridagi zaifliklar. Modbus, DNP3, OPC kabi protokollar:

Shifrlanmagan; Autentifikatsiyasiz; replay hujumlariga ochiq[12].

Inson omili. Masofaviy parollar, phishing, noto‘g‘ri konfiguratsiya[13].

Tarmoqlararo chuqur integratsiya. IT–OT kesishmalarida zaif autentifikatsiya[8].

Ta’minot zanjiri (supply chain) hujumlari. Hujjatda qayd etilganidek, asbob-uskunalarining o‘rnatilishidan oldin yuqtirilishi mumkin[13].

Kiberjismaniy hujumlarning tasnifi.

Tadqiqot natijasida energiya tizimlariga xos quyidagi hujum turlari aniqlandi:

- 1) Replay attack – qayta yozilgan paketlar orqali SCADA aldash[11].
- 2) False Data Injection Attack (FDIA) – o‘lchovlarni manipulyatsiya qilish[12].
- 3) Denial of Service (DoS/DDoS) – stansiya boshqaruvini falaj qilish[9].

Yuklangan hujjatda aytilganidek, energiya tizimlariga hujumlar endi faqat virtual emas, balki real dunyo xavfsizligiga tahdid solmoqda.

Himoya mexanizmlari bo‘yicha natijalar.

Tadqiqot quyidagi samarali himoya mexanizmlarini ajratdi:

- 1) Zero Trust Architecture – har bir tugunni tasdiqlash.
- 2) Network Segmentation – IT–OT bo‘linishi, yong‘inga chidamli zonalar.
- 3) Anomaliya aniqlash(AI/ML asosida)- sensor ma’lumotlaridagi noaniqliklarni aniqlash.

Ushbu tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, energiya sistemalari kiberxavfsizligi an’anaviy IT xavfsizligidan tubdan farq qiladi. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, kelajakdagi energiya tizimlarida “intellektual hujumlar” paydo bo‘lishi mumkin[13]: AI tomonidan boshqariladigan avtomatik ekspluatatsiya; IoT zanjirlari orqali lateral kirish; Digital Twin modellarini buzish. Kelajak yondashuvi kiberjismaniy barqarorlik tamoyiliga asoslanishi kerak: hujumni to‘xtatish; tizimni tiklash; xavfni minimallashtirish.

Xulosa. Tadqiqot shuni isbotladiki, energiya tizimlari bugungi kunda eng zaif va shu bilan birga eng strategik infratuzilma hisoblanadi. CPS, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), IoT va sensor tarmoqlarining integratsiyasi ularni murakkab kiberjismaniy hujumlar uchun ochiq qiladi. Kelajakda firmware hijacking kabi hujumlar energiya tizimlarining informatsion va jismoniy barqarorligiga bevosita tahdid solishi ko‘rsatilgan. Shuningdek, sensor va aktuatorlarga yo‘naltirilgan soxta

signallar, SCADA protokollarining autentifikatsiyasiz ishlashi, IT–OT integratsiyasi va ta'minot zanjiri hujumlari asosiy zaiflik sifatida qayd etilgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, energiya tizimlari xavfsizligini ta'minlashda Zero Trust arxitekturasini, tarmoq segmentatsiyasi, sun'iy intellekt asosidagi anomaliya aniqlash tizimlari, kelajak energetika infratuzilmalarida AI boshqaruvidagi hujumlar, IoT orqali lateral harakatlanish va digital twin modellari manipulyatsiyasi kabi yangi xavf turlari rivojlanib boraveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Krotofil, M., & Cárdenas, A. A. (2015). Resilience of process control systems to cyber-physical attacks. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 9, 52–63.
2. Humayed, A., Lin, J., Li, F., & Luo, B. (2017). Cyber-physical systems security—A survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(6), 1802–1831.
3. Galloway, B., & Hancke, G. P. (2013). Introduction to industrial control networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 15(2), 860–880.
4. U.S. Department of Justice. (2021). Investigation into the Colonial Pipeline ransomware attack. DOJ Cybersecurity Reports.
5. Liu, Y., Ning, P., & Reiter, M. K. (2011). False data injection attacks against state estimation in electric power grids. *ACM Transactions on Information and System Security*, 14(1), 1–33.
6. International Electrotechnical Commission. (2018). IEC 62443: Industrial communication networks – Network and system security. IEC Standards.
7. North American Electric Reliability Corporation. (2022). NERC CIP Standards: Critical Infrastructure Protection. NERC.
8. National Institute of Standards and Technology. (2015). NIST SP 800-82: Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security. U.S. Department of Commerce.
9. MITRE ATT&CK, STRIDE, Kill Chain bo'yicha adabiyotlar
10. Shostack, A. (2014). Threat modeling: Designing for security. Wiley.
11. MITRE Corporation. (2020). MITRE ATT&CK for Industrial Control Systems (ICS).
12. Hutchins, E., Cloppert, M., & Amin, R. (2011). Intelligence-driven computer network defense informed by the kill chain. Lockheed Martin Corporation.

**5-SHO‘BA. TA’LIM
MUASSASALARIDA
FANLARNI O‘QITISHDAGI
MUAMMOLAR VA
YECHIMLAR**

CLIL ORQALI AT TALABALARIDA TANQIDIY FIKRLASH VA MUAMMOLARNI HAL QILISH KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

Abulkasimova Yulduzxon Sunnatillayevna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrası assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada CLIL (Content and Language Integrated Learning) yondashuvi asosida axborot texnologiyalari yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarda tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish masalalari tahlil qilinadi. CLIL mazmun va tilni integratsiyalash orqali talabalarda yuqori darajadagi kognitiv jarayonlarni shakllantirishga xizmat qiladi. Tadqiqotda AT (axborot texnologiyalari) talabalari uchun moslashtirilgan topshiriqlar, loyihaviy o'qitish, real hayotga yaqin vaziyatlar hamda texnik terminologiyani o'rgatishning samarali strategiyalari ko'rsatib o'tilgan. Maqola CLILning raqamli avlod kompetensiyalarini rivojlantirishdagi o'rni va amaliy afzalliklarini ochib beradi.

Kalit so'zlar: CLIL, tanqidiy fikrlash, problem-solving, AT talabalari, integratsiya, kompetensiya, texnik ingliz tili, loyihaviy o'qitish.

DEVELOPING CRITICAL THINKING AND PROBLEM-SOLVING SKILLS IN IT STUDENTS THROUGH CLIL

Abstract. This article examines the development of critical thinking and problem-solving skills in students pursuing information technology education based on the CLIL (Content and Language Integrated Learning) approach. CLIL serves to foster high-level cognitive processes in students through the integration of content and language. The study highlights adapted tasks for IT students, project-based learning, real-life scenarios, and effective strategies for teaching technical terminology. The article reveals the role and practical advantages of CLIL in developing the competencies of the digital generation.

Keywords: CLIL, critical thinking, problem-solving, IT students, integration, competence, technical English, project-based learning.

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ У СТУДЕНТОВ ИТ С ПОМОЩЬЮ CLIL

Аннотация. В данной статье анализируются вопросы развития навыков критического мышления и решения проблем у студентов, обучающихся по направлению информационных технологий, на основе подхода CLIL (Предметно-языковое интегрированное обучение). CLIL способствует формированию высокоуровневых когнитивных процессов у студентов путем интеграции содержания и языка. В исследовании представлены адаптированные задания для студентов ИТ, проектное обучение, ситуации,

приближенные к реальной жизни, и эффективные стратегии обучения технической терминологии. Статья раскрывает роль и практические преимущества CLIL в развитии компетенций цифрового поколения.

Ключевые слова: CLIL, критическое мышление, решение проблем, студенты ИТ, интеграция, компетенция, технический английский язык, проектное обучение.

Kirish

Axborot texnologiyalari sohasida muvaffaqiyatli mutaxassis bo'lish uchun faqat texnik bilimlar yetarli emas, balki tanqidiy fikrlash (critical thinking) va muammolarni hal qilish (problem-solving) ko'nikmalari ham zarur. Zamonaviy ta'lim jarayonida bu ko'nikmalarni rivojlantirishning samarali yondashuvlaridan biri CLIL – mazmun va tilni integratsiyalashgan holda o'qitish metodidir. CLIL AT talabalari uchun ayniqsa ahamiyatli, chunki ularni real kasbiy vaziyatlarga tayyorlaydi, texnik ingliz tilida fikrlashga o'rgatadi va murakkab masalalarni mantiqiy tahlil qilishga imkon yaratadi.

CLIL yondashuvining nazariy asoslari CLILning asosiy tamoyillari – mazmun (content), kommunikativ kompetensiya (communication), kognitsiya (cognition) va madaniy kontekst (culture) uyg'unligidan iborat. AT ta'limida ushbu to'rt komponent talabaning amaliy faoliyatga tayyorlanishida katta rol o'ynaydi. CLIL darslari davomida talaba nafaqat dasturlash, axborot xavfsizligi yoki algoritmizatsiya bo'yicha bilimlarini mustahkamlaydi, balki bu jarayonda xorijiy til vositasida fikrlaydi, tahlil qiladi va muloqot qiladi. Bu esa yuqori darajadagi kognitiv jarayonlarni — tahlil, taqqoslash, baholash, umumlashtirish, dalillash kabi ko'nikmalarni faollashtiradi.

CLIL orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirish. Tanqidiy fikrlash AT mutaxassislari uchun eng muhim sifatlardan biri bo'lib, u algoritmik tafakkur, muammoni turli perspektivalardan ko'ra bilish va to'g'ri qaror qabul qilishni o'z ichiga oladi. CLIL darslarida quyidagi metodlar tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi:

- **Case-study:** real AT muammolari tahlil qilinadi, talabalar yechimlar ishlab chiqadi.

- **Debatlar:** axborot xavfsizligi, sun'iy intellekt etikasi yoki ma'lumotlar maxfiyligi kabi mavzularda bahslar.

- **Bloom taxonomiyasiga asoslangan savollar:** “Tahlil qiling”, “Taqqoslang”, “Taklif bering” kabi yuqori darajali savollar.

- **Kod tahlili:** xatolarni topish, samaradorlikni baholash, alternativ algoritmlar taklif etish.

CLIL jarayonida barcha ushbu faoliyat ingliz tilida olib borilishi tanqidiy fikrlash bilan til kompetensiyasining birgalikda rivojlanishini ta'minlaydi.

Muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishdagi CLILning o'rni.

Problem-solving ko'nikmasi AT sohasining markazida turadi. CLIL asosida tashkil etilgan darslar muammolarni hal qilish jarayonini yanada tabiiy va mazmunli qiladi. Bunda:

- **Project-based learning:** talabalar web-sayt, dastur, ma'lumotlar bazasi yoki kiberxavfsizlik bo'yicha mini loyihalar yaratadilar.

- **Real-life simulation:** "Server ishlamay qoldi", "Tarmoqqa ruxsatsiz kirish aniqlandi" kabi vaziyatlar modellashtiriladi.

- **Collaborative problem-solving:** kichik guruhlarda ingliz tilida muhokama qilish, fikr almashish, birgalikda yechim ishlab chiqish.

- **AT terminologiyasini faol qo'llash:** talabalarning texnik atamalarini to'g'ri ishlatishi ularning kasbiy muloqot ko'nikmalarini mustahkamlaydi.

Mazkur jarayon talabaning muammoni aniqlash, tahlil qilish, yechim variantlarini ishlab chiqish va baholash qobiliyatini sezilarli darajada rivojlantiradi.

CLIL topshiriqlari va faoliyat turlari

AT talabalari uchun moslashtirilgan CLIL topshiriqlari quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

1. **Algorithm explanation in English** — talabalar algoritmnining ishlash jarayonini ingliz tilida sharhlaydilar.

2. **Network diagram description** — tarmoq sxemasini ingliz tilida izohlash orqali vizual fikrlash va muloqot kuchayadi.

3. **Bug-report writing** — xatoliklar haqida ingliz tilida aniq va professional tarzda hisobot tuzish.

4. **Cybersecurity incident analysis** — real hodisalarni tahlil qilish, xavflarni baholash va tavsiyalar berish.

5. **IT glossary building** — texnik terminlar bo'yicha inglizcha o'quv lug'atini yaratish.

Bunday vazifalar nafaqat lingvistik, balki analitik va mantiqiy ko'nikmalarni ham rivojlantiradi.

Natijalar va muhokama

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, CLIL asosida o'qitilgan AT talabalari tanqidiy fikrlash va problem-solving vazifalarini an'anaviy usulda o'qigan guruhlariga nisbatan tezroq va samaraliroq bajaradilar. Bu CLILning faol o'quv muhiti, amaliy topshiriqlar va ingliz tilidagi muloqot jarayonida kognitiv jarayonlarni qo'shimcha rag'batlantirishi bilan izohlanadi. Shuningdek, CLIL darslarida qatnashgan talabalar AT sohasiga oid terminologiyani to'liqroq o'zlashtirganliklarini bildirganlar.

Xulosa

CLIL yondashuvi AT talabalari uchun nafaqat ingliz tilini o'rgatish vositasi, balki zamonaviy kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning samarali metodidir. U tanqidiy fikrlashni, analitik yondashuvni, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini va ingliz tilida kasbiy muloqotni parallel ravishda rivojlantiradi. Maqolada bayon qilingan metodlar OTMlarda AT ta'limini modernizatsiya qilish, innovatsion o'quv

muhitini yaratish va talabalarning global mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. CLIL: Content and language integrated learning. Cambridge University Press. 2010, p. 56-68.
2. Abulkasimova Y.S. Adapting CLIL methodology for higher education in technology fields. JMEA. 2024, 264-268.
3. Dudeney, G., Hockly, N., & Pegrum, M. Digital literacies: Research and resources in language teaching. Pearson. 2013, p. 112-114.
4. Ennis, R. H. The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. University of Illinois Press. 2011, p. 98-101.
5. Facione, P. A. Critical thinking: What it is and why it counts. Insight Assessment. 2015, p. 132-136.
6. Ferrer, A. The impact of CLIL on learners' problem-solving and cognitive development in technical fields. Journal of Applied Linguistics and Education, 2021,12(3), p. 45–59.
7. Halpern, D. F. Thought and knowledge: An introduction to critical thinking (5th ed.). Psychology Press. 2014, p. 55-59.
8. Marsh, D. CLIL implementation and learning outcomes. European Commission. 2012, p.88-92.
9. Abulkasimova Y.S. Foreign Language Communicative Competence For Students Of Non-Philological Educational Profiles. Builders Of The Future, 2024, p. 746.

APPLICATION OF MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN ACADEMIC WRITING LESSONS

Named after Muhammad al-Khwarizmi

Tashkent University of Information Technologies, UZ

Senior Lecturer of the Department of "Uzbek and Russian Languages"

Gayubova Komila Anvarovna

Annotation: This article discusses the application of modern pedagogical technologies in academic writing lessons, the method of collective learning, information and communication technologies, the project teaching method, problem-based and modular learning, and game technology. New materials on the lesson topic are provided, which are divided into small, complete parts that students need to learn. Instructions for using the My Test program for developing tests are also provided.

Keywords: pedagogical technologies, information and communication technologies, collective teaching method, information and communication technologies, project teaching method, problem-based and modular learning, game technology, My Test program.

ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING AKADEMIK YOZUV DARSLARIDA QO‘LLANILISHI

Annotatsiya: Ushbu maqolada akademik yozuv darslarida zamonaviy pedagogik texnologiyalarning qo‘llanilishi, kollektiv o‘qitish usuli, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, loyiha o‘qitish usuli, muammoli va modulli o‘qitish, o‘yin texnologiyasi haqida fikr yuritiladi. Dars mavzusi bo‘yicha yangi materiallar beriladi, ular o‘quvchilar o‘rganishi kerak bo‘lgan kichik, to‘liq qismlarga bo‘linadi. Shuningdek, testlarni ishlab chiqish uchun My Test dasturidan foydalanish yo‘l – yo‘riqlari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: pedagogik texnologiyalar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, kollektiv o‘qitish usuli, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, loyiha o‘qitish usuli, muammoli va modulli o‘qitish, o‘yin texnologiyasi, My Test dasturi.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ АКАДЕМИЧЕСКОГО ПИСЬМА

Аннотация: В данной статье рассматривается применение современных педагогических технологий на уроках академического письма, метод коллективного обучения, информационно-коммуникационные технологии, метод проектного обучения, проблемное и модульное обучение, игровая технология. Предоставляются новые материалы по теме урока, которые делятся на небольшие, полные части, которые учащиеся должны изучить. Также показаны инструкции по использованию программы My Test для разработки тестов.

Ключевые слова: педагогические технологии, информационно-коммуникационные технологии, метод коллективного обучения, информационно-коммуникационные технологии, проектный метод обучения, проблемное и модульное обучение, игровая технология, программа My Test.

In advance, students are given new materials on the topic of the lesson, which are divided into small, complete parts that students need to study. The number of fragments should correspond to the number of students in the group. The fragments in the two groups are identical, respectively. In the first stage of the lesson, children learn the material by exchanging the learned information: they work in dynamic pairs, telling each member of the group their material, that is, if there are 6 participants in the group, the student must tell their material 5 times. At this time, children are allowed to freely move around the office to change the interlocutor, to move from one place to another.

At the next stage of the lesson, you can invite students to work in a group and solve a problem. Tasks can be quite different: find errors, find a pair, etc., the next stage invites students to work individually: make an action plan, select materials, etc., then discuss their options in the group and choose the best of all the proposed options. Of course, an integral stage of this lesson is the definition, reflection, self-

esteem, and mutual assessment of the topic of the lesson, its goals. For this, an assessment sheet should be developed in the lesson, in which all stages of the lesson and assessment criteria for each of them are observed.

Information and communication technologies are used in technology lessons and bring brightness and originality to the lesson. Presentations and e-learning resources are direct aids in conducting lessons today. These are multimedia presentations, videos, musical accompaniment, various Internet resources. All this activates students' cognitive activity and encourages them to study the topic. With the help of a computer in class, you can develop games of varying complexity and various tasks for students on the topic of the lesson using various software and Internet resources.

Thus, to develop tests, you can use the My Test program. MyTestX is a software system for creating and conducting computer tests, collecting and analyzing results, and evaluating according to the scale specified in the test (student testing program, test editor, and results log). The program is lightweight and easy to use. All teachers and students learn it quickly and easily. There is a very convenient test editor with a user-friendly interface for creating tests. Almost any subject teacher, even if they have a beginner computer, can easily create their own tests for the MyTestX program and use them in lessons. MyTestX works with ten types of work: single-choice, multiple-choice, sequential ordering, matching, indicating the truth or falsity of statements, manually entering a number, manually entering text, selecting a location in an image, rearranging letters, empty

In the trial, you can use any amount of any type, only one is possible, you can do everything at once. In answer selection tasks (single, multiple choice, specify order, specify truth), you can use up to 10 (including) answer options. For each task, you can mark the difficulty (number of points for the correct answer), add advice (the show may be for penalty points) and explain the correct answer (the correct answer will be shown if there is an error in the training mode), set other parameters...

It is convenient to use several variants of the task question, create a sample of tasks for students, and mix tasks and answer options. This significantly reduces the likelihood of multiple test takers cheating when taking the same test or retaking the test. In MyTestX, you can use any rating system from 2 to 100 points. The scoring system and its settings can be set up or modified in the test editor. The test can also be used at the beginning of the lesson - to check homework, in the middle of the lesson - to check the assimilation of knowledge at a certain stage, and also at the end of the lesson - to check the assimilation of knowledge on the topic of the lesson.

In addition to using the software, you can use various Internet resources to work in class. The resource is interesting Learningapps.org. In the resource, you can review ready-made tasks on the topic, as well as develop your own using the provided templates. For this, you need to register on the website. With the help of this resource, you can develop tasks of varying complexity and character. "Find a Couple," "Classify," "Sort Pictures," "Words," quizzes, puzzles, the game "Who Wants to Be a Millionaire," and many other things will interest children in the lesson. Taking into account the abilities of children and, accordingly, developing tasks for

children of different levels - each student will be successful in the lesson, that is, they will be interested in the topic. The tasks of this nature can be applied at any stage of the lesson. Lesson topic identification

In product manufacturing, the student learns product design, modeling, production, analysis, evaluation, modification, adjustment, and operation on various equipment. When working on a project, the student must think through the product of their activity down to the smallest details, draw a sketch of the product, build a drawing based on it, model it, find optimal processing methods, produce the product, and process the documentation. The student must be able to work on a creative and research project, understand the difference between one and the other.

The creative project consists of two parts: product development and product documentation development. The research project should include any research on the chosen topic, and this includes not only surveys and questionnaires, but also the search for information from various sources, conversations with people, visits to museums, exhibitions, analysis of the collected data on the chosen project topic. In technology classes according to the program, the student must carry out one project per year on any topic related to the topic. The student, together with the teacher, can choose the project topic themselves. The teacher should compile an approximate list of topics for creative and scientific projects for students of different grades, corresponding to their age. The project is carried out by students both individually and in pairs and groups. Students cannot complete the project with quality due to insufficient time allocated for its completion in class, therefore

Problem-based learning (problem-based learning technology) is understood as the organization of the educational process under the guidance of a teacher, which includes the creation of problem situations in the minds of students and the organization of active independent activity of students to solve them, as a result of which the creative assimilation of knowledge, skills, abilities and the development of mental abilities are formed. Based on the content of the problems being solved, three types of problem-based learning are distinguished: - solving scientific problems (scientific creativity) - theoretical research, i.e., the search and discovery of new rules, laws, and arguments for students; the basis of this type of problem-based learning is the formation and solution of theoretical educational problems; - solving practical problems (practical creativity) - the search for solutions to practical problems, i.e., a method of applying certain knowledge in a new situation, design, invention; the basis of this type of problem-based learning is the formation and solution of practical educational problems; - artistic solutions.

List of used literature

1. Shestak, V. P., & Shestak N. V. 2011). Ilmiy-tadqiqot kompetensiyasini shakllantirish va "akademik yozuv". Rossiyada oliy ma'lumot, (12).
2. Smirnova N. V. Universitetda akademik savodxonlik va yozish: nazariyadan amaliyotga //Rossiyada Oliy ma'lumot. — 2015. — №. 6.
3. Stepanov B. E. yana bir bor "akademik yozuv" haqida: akademik tanqidni tanqid qilish //Rossiyada Oliy ma'lumot. — 2012. — №. 7.

4. Chuykova E. S. Rossiyada akademik yozuvni o'qitishning uslubiy tizimini rivojlantirishning strategik yo'nalishlari // Boltiq gumanitar jurnali. 2018. T. № 3 (24). 327-330- p.

5. Smirnova E. V. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalaridan foydalanishda chet tilida yozma nutqni takomillashtirishning dolzarb jihatlari.

TEACHING ACADEMIC WRITING TO UNDERGRADUATE STUDENTS IN NON-PHILOLOGICAL UNIVERSITIES

**Named after Muhammad al-Khwarizmi
Tashkent University of Information Technologies, UZ
Senior Lecturer of the Department of "Uzbek and Russian Languages"
Yulanova Nargiza Davlatovna**

Annotation: This article explores the essence of developing academic writing skills in undergraduate students. This refers to the contradictions between the analysis of scientific sources, the need to develop these skills, and the lack of educational and methodological support for students. By selecting educational material for the formation of written skills, the skills necessary for solving communicative tasks in academic speech were developed.

Keywords: communicative problem, annotation, writing skills, pedagogical technologies, information and communication technologies, academic writing skills, scientific speech, scientific speaking skills, means of communication, lexical and grammatical analysis.

NOFILOLOGIK UNIVERSITETLARDA BAKALAVR TALABALARGA AKADEMIK YOZUV FANINI O'QITISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada bakalavr talabalarida akademik yozuv ko'nikmalarini rivojlantirish mohiyati ochib berilgan. Ilmiy manbalarni tahlil qilish, ushbu ko'nikmalarni shakllantirish zarurati va talabalar uchun o'quv - uslubiy yordamning yo'qligi o'rtasidagi ziddiyatlari haqida so'z boradi. Yozma ko'nikmalarni shakllantirish uchun o'quv materialini tanlab, akademik nutqda kommunikativ muammolarni hal qilish uchun zarur bo'lgan ko'nikmalar ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: kommunikativ muammo, annotatsiya, yozma ko'nikma, pedagogik texnologiyalar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, akademik yozuv ko'nikmalari, ilmiy nutq, ilmiy nutq ko'nikmasi, aloqa vositasi, leksik va grammatik tahlil.

ПРЕПОДАВАНИЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ПИСЬМЕННОСТИ СТУДЕНТАМ БАКАЛАВРИАТА В НЕФИЛОЛОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Аннотация: В данной статье раскрывается сущность развития навыков академического письма у студентов бакалавриата. Речь идет о противоречиях между анализом научных источников, необходимостью формирования этих навыков и отсутствием учебно-методической помощи для студентов. Выбрав учебный материал для формирования письменных навыков, были разработаны навыки, необходимые для решения коммуникативных задач в академической речи.

Ключевые слова: коммуникативная проблема, аннотация, письменный навык, педагогические технологии, информационно-коммуникационные технологии, навыки академического письма, научная речь, навык научной речи, средство общения, лексический и грамматический анализ.

Today, in the context of the rapid development of cultural, political, and economic ties between countries, the possibility of communicating with a foreign language generates interest in learning foreign languages, which contributes to the assimilation of language materials necessary for communicating with native speakers, traveling abroad, and improving foreign language skills. Today, it is necessary to develop publishing activities not only for teachers, but also for students. Therefore, the issue of training specialists who know a foreign language as a means of communication, academic writing skills, is of particular importance.

Analysis of scientific sources revealing the essence of the development of academic writing skills in undergraduate students shows a contradiction between the need to form these skills and the lack of educational and methodological support for students: elective courses in accordance with the norms of academic writing, teaching aids aimed at the formation of scientific speech.

Many teachers and scholars write about the need to develop academic writing skills: Shestak V. P., Shestak N. V., Smirnova N. V., Ostrovskaya E. S., Vishegorodtseva O. V., Stepanov B. E., Chuykova E. S., Smirnova E. V., Sapukh T. V., Yagenich L. V. and others. These works consider the theoretical and practical foundations of teaching specialists in a foreign language within the framework of the formation of academic writing skills for master's students and heads of educational institutions. We aim to develop the skills of written scientific speech within the walls of the university, at the bachelor's level, including academic

Presentation of the main material. One of the competencies formed "in accordance with the adopted state educational standards of the third-generation 3++ foreign language" is the development of the ability to conduct business communication in oral and written form. At the initial stage of university studies, it is necessary to actively introduce elements and scientific connections that include abstract, theses, scientific articles as educational and scientific texts.

By selecting educational material for the formation of written skills, we set ourselves the task of developing the skills necessary for solving communicative problems in academic speech. At the bachelor's level, this is a commentary on a scientific text. These competencies are the least developed in undergraduate students and lead to maximum difficulties.

We analyzed the students' work and identified the most common errors in writing academic texts:

They do not know how to use and choose the correct language tools for designing written speech, establishing logical connections in the text;

2. Cannot coordinate the logical sequence of the text;

3. They do not know how to choose the correct lexical units, they make stylistic errors.

The content of the note consists of the following: topic, purpose of the work; method or methodology; results of the work; conclusions (they can be accompanied by recommendations, assessments, proposals, hypotheses described in the article).

Descriptive footnotes are typically used for humanitarian and sociological articles. Comments of this type include: purpose, special interest, review of content.

Information annotations are usually used for scientific, engineering articles, which include the purpose of the research, the method used, conclusions, results, and conclusions.

Not recommended:

- inclusion in the notes of tables, figures, diagrams, charts, and formulas;

- include links to publications, literature;

- use abbreviations and conventions other than general use. If the abbreviations are still included, then they must be decoded in the first use.

The second stage is the analysis of annotations of scientific articles.

Students are offered several variants of explanations, it is necessary to compare them, highlight the main parts, and determine the type of explanation.

The third stage is working on the text. Educational materials should ensure the fulfillment of the communicative task. The student should master the ability to quickly understand the content of what is read, as well as analyze phenomena in a foreign language in order to fully extract textual information. The teacher should be shown that lexical and grammatical analysis is one of the methods of studying the text and helps to reveal the semantic essence. The training should allow the student to clearly understand any text without lengthy analysis and with minimal use of vocabulary, which is equivalent to what has been learned and contains about 3-4% of the new vocabulary. In this case, the text size is approximately 800-900 printed characters, allocated for reading

In the case of deep reading, students have the opportunity to overcome language difficulties, clearly understand the content, and obtain information from the text. In some cases, it is necessary to reveal the "deep" meaning (subtext) that the author wants to convey to the reader. The tasks of this cycle are enlarged and arranged in an order corresponding to the path of formation of the above-mentioned skills. Perhaps, in some cases, it will be necessary to break down specific tasks into smaller actions and operations or introduce new actions - all this is the teacher.

At the final stage of working with the text, the content of the text is understood and interpreted.

The fourth stage is explanatory writing. The performance of this work precedes most of the usual speech tasks: drawing up an explanatory plan, selecting the necessary speech material in the text, formulating the purpose of the text, the method used, conclusions, results, conclusion. When teaching translation elements, the teacher translates from the native language.

List of used literature

1. Shestak, V. P., & Shestak N. V. 2011). Ilmiy-tadqiqot kompetensiyasini shakllantirish va "Akademik yozuv". Rossiyada oliy ma'lumot, (12).
2. Smirnova N. V. Universitetda akademik savodxonlik va yozuv: nazariyadan amaliyotga //Rossiyada Oliy ma'lumot. — 2015. — №. 6.
3. Stepanov B. E. Yana bir bor "Akademik yozuv" haqida: akademik tanqidni tanqid qilish //Rossiyada Oliy ma'lumot. — 2012. — №. 7.
4. Chuykova E. S. Rossiyada akademik yozuvni o'qitishning uslubiy tizimini rivojlantirishning strategik yo'nalishlari. Boltiq gumanitar jurnali. 2018. T. 7. № 3 (24). 327-330- p.
5. Smirnova E. V. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalaridan foydalanishda chet tilida yozma nutqni takomillashtirishning dolzarb jihatlari.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA EKONOMETRIKA FANINI O'QITISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

**Oriental universiteti,
“Biznes va boshqaruv ” kafedrası dotsenti,
Xudaynazarova Dilorom Xayrullayevna**

Annotatsiya. Mazkur maqolada O'zbekiston ta'lim tizimida Ekonometrika fanini o'qitish jarayonida uchrayotgan metodik, tashkiliy va texnologik muammolar tahlil qilinadi. Shuningdek, dars jarayonini zamonaviy dasturiy vositalar, real ma'lumotlar bazalari va innovatsion pedagogika asosida modernizatsiya qilish bo'yicha amaliy yechimlar taklif etiladi. Tadqiqot davomida talabalarning tayyorgarlik darajasi, o'qituvchilarning metodik yondashuvi, texnik infratuzilma, mustaqil ta'lim madaniyati va real sektor bilan hamkorlikning holati o'rganiladi. Maqola yakunida raqamli iqtisodiyot sharoitida Ekonometrika ta'limining ahamiyati asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: Ekonometrika, iqtisodiy tahlil, raqamli iqtisodiyot, statistik dasturlar, ta'lim metodologiyasi, regressiya, vaqt qatorlari, amaliy iqtisodiyot, o'qitish texnologiyalari, innovatsion ta'lim.

Ekonometrika fani zamonaviy iqtisodiy tahlilning asosiy vositasi sifatida raqamli iqtisodiyot sharoitida o'ta muhim o'rin egallaydi. Shunga qaramay, O'zbekiston ta'lim muassasalarida mazkur fan hali ham bir qator tizimli muammolar bilan yuzlashmoqda. Talabalarning matematik tayyorgarligining notekisligi, statistik va ehtimollar nazariyasiga oid asosiy tushunchalarning yetarli shakllanmagani

ko‘pincha Ekonometrika mazmunini chuqur anglashga to‘sqinlik qiladi. Natijada, talaba formulalarni yodlaydi, ammo ularning iqtisodiy mazmunini tushunmaydi. Quyidagi diagramma real vaziyatni aks ettiradi.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОНОМЕТРИКИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Аннотация. В данной статье рассматриваются методические, организационные и технологические проблемы, возникающие в процессе преподавания курса эконометрики в системе образования Узбекистана. Анализ охватывает уровень подготовки студентов, методологические подходы преподавателей, состояние технической инфраструктуры, наличие учебных ресурсов и степень интеграции учебного процесса с реальным сектором экономики. Особое внимание уделено необходимости внедрения современных программных инструментов, использования реальных баз данных, а также применения инновационных педагогических методов. В заключение обоснована значимость развития эконометрического образования в условиях цифровой трансформации экономики.

Ключевые слова: эконометрика, экономический анализ, цифровая экономика, статистические программы, методика преподавания, регрессия, временные ряды, прикладная экономика, образовательные технологии, инновационное обучение.

CHALLENGES AND SOLUTIONS IN TEACHING ECONOMETRICS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Abstract. This article examines the methodological, organizational, and technological challenges encountered in the teaching of econometrics within the educational system of Uzbekistan. The analysis addresses students' preparedness, instructors' methodological approaches, the state of technical infrastructure, the availability of educational resources, and the extent of integration between academic instruction and the real economic sector. Special attention is given to the necessity of adopting modern software tools, utilizing real data sources, and implementing innovative pedagogical practices. The paper concludes by emphasizing the importance of advancing econometrics education in the context of the digital transformation of the economy.

Keywords: econometrics, economic analysis, digital economy, statistical software, teaching methodology, regression, time series, applied economics, educational technologies, innovative learning

Ekonometrika fani zamonaviy iqtisodiy tahlilning asosiy vositasi sifatida raqamli iqtisodiyot sharoitida o‘ta muhim o‘rin egallaydi. Shunga qaramay, O‘zbekiston ta’lim muassasalarida mazkur fan hali ham bir qator tizimli muammolar bilan yuzlashmoqda. Talabalarning matematik tayyorgarligining notekisligi, statistik

va ehtimollar nazariyasiga oid asosiy tushunchalarning yetarli shakllanmagani ko‘pincha ekonometrika mazmunini chuqur anglashga to‘sqinlik qiladi. Natijada, talaba formulalarni yodlaydi, ammo ularning iqtisodiy mazmunini tushunmaydi.

Ko‘plab oliy ta‘lim muassasalarida talabalarning tayanch matematik bilimlari yetarli darajada shakllanmagan. Algebra, matematik analiz, ehtimollar nazariyasi va statistikaga oid elementar tushunchalarni mukammal o‘zlashtirmasdan Ekonometrika fanini o‘rganish deyarli imkonsizdir. Bu esa dars jarayonida tushunmovchiliklarga, matematik formulalardan qo‘rqishga, regressiya modelini iqtisodiy jihatdan talqin qilishdagi qiynalishlarga sabab bo‘ladi. Talaba ko‘pincha natijani chiqaradi, ammo uning iqtisodiy ma‘nosini tahlil qila olmaydi. Bu jarayon, asosan, maktab va o‘rta maxsus ta‘limda statistik savodxonlik yetarli rivojlanmagani bilan bog‘liq bo‘lib, universitetlarda bu bo‘shliqni qisqa muddatda to‘ldirish oson emas. Bundan tashqari, ko‘plab darslarda Ekonometrika faqat nazariy mahorat sifatida yoritiladi. Ustozlar ko‘pincha o‘quv qo‘llanmalardagi formulalar va misollarga tayanadi, biroq real iqtisodiy ma‘lumotlar bilan ishlash, korxona yoki makroiqtisodiy ko‘rsatkichlarni tahlil qilish kabi amaliy mashg‘ulotlarga yetarlicha vaqt ajratilmaydi. Natijada, talaba Ekonometrika tushunchalarini hayotiy misollarda qo‘llash imkoniyatidan mahrum bo‘ladi. Holbuki, bugungi global ta‘lim amaliyotida Ekonometrika talabalarning amaliy analitik ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan, chunki iqtisodchining asosiy vazifasi — murakkab ma‘lumotlar ortidan real iqtisodiy mazmunni ko‘ra bilishdir.

Zamonaviy ekonometrika faqat regressiya modelidan iborat emas. U o‘z ichiga vaqt qatorlari tahlili, panel ma‘lumotlar modellashtirish, sabab-oqibat tahlili (causal inference), differensial farqlar metodi (DiD), instrumental o‘zgaruvchilar (IV), propensiya skor matching, hamda machine learning yondashuvlarini ham qamrab oladi. Ammo ko‘plab universitetlarda darslar hali ham 20–30 yil avvalgi an‘anaviy metodlar asosida olib borilmoqda. Bu yondashuv talabalarning global mehnat bozorida raqobatbardosh bo‘lishiga to‘sqinlik qiladi.

Ekonometrika fanining samaradorligini oshirish uchun zamonaviy dasturiy vositalarning o‘rni beqiyosdir. STATA, EViews va SPSS kabi an‘anaviy dasturlar regressiya tahlili uchun juda qulay bo‘lsa-da, bugungi kunda Python, R va Power BI kabi vositalar ham yaxshi imkoniyatlar yaratmoqda. Pythonning pandas, statsmodels, sklearn kutubxonalari orqali talabalar nafaqat klassik regressiya, balki prognozlash, model tanlash, klasterlash, causal inference va hatto neyron tarmoqlar bilan ishlashni o‘rganishi mumkin. Afsuski, ko‘p universitetlarda bu dasturlar o‘qitilmaydi, yoki faqat sirtqi tanishish bilan chegaralanib qoladi. Amaliy mashg‘ulotlar kamligi sababli talabalarda “kod yozishdan qo‘rqish”, “dasturlash faqat IT mutaxassislariga tegishli” degan fikr shakllanadi.

Ekonometrika fanining o‘qitilishi hali ham asosan an‘anaviy usullarga tayanadi, bu esa fanning ichki murakkabligini yanada oshiradi. Hozirgi global tajribada Ekonometrika **case-study**, **project-based learning**, **simulyatsiya**, **big data** va **machine learning** bilan boyitilgan holda o‘qitilmoqda. Talabalarga real iqtisodiy jarayonlardan olingan datasetlar bilan ishlash imkoniyati berilgan taqdirdagina, ularning tahliliy fikrlash, modellashtirish, gipoteza sinash ko‘nikmalari shakllanadi.

Rivojlangan davlatlarda, masalan AQSh, Niderlandiya va Janubiy Koreyada Ekonometrika talabalari semestr davomida kamida bitta mustaqil tadqiqot loyihasini amalga oshiradi. O'zbekistonda esa real ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatlari cheklangan. UzStat, Markaziy bank, Moliya vazirligi yoki korxonalar ma'lumotlarining ochiqligi yetarli darajada bo'lmagani uchun talabalar simulyatsiya qilingan ma'lumotlar bilan ishlashga majbur bo'ladi. Bu esa real bozor xulqlarini to'g'ri modellashtirishga to'sqinlik qiladi.

Yana bir muammo — o'zbek tilida sifatli Ekonometrika bo'yicha darsliklar, video darslar va metodik qo'llanmalar yetarli emas. Chetdan tarjima qilingan kitoblar ko'pincha murakkab terminologiya bilan to'la bo'lib, talabalarning o'zlashtirishini qiyinlashtiradi. Shu sababli, iqtisodchi-talabalar mustaqil o'qish malakasini shakllantirish o'rniga, plagiatga murojaat qilish holatlari uchraydi. Mustaqil fikrlash va ilmiy izlanishga bo'lgan ehtiyoj ham past bo'lib qolmoqda.

Mazkur muammolarni hal qilish uchun ta'lim jarayonini tubdan modernizatsiya qilish talab etiladi. Avvalo, Ekonometrika faniga kirishdan oldin talabalarning statistik va matematik bazasini mustahkamlovchi tayanch kurslar joriy etilishi zarur. Darslarning yarmidan ko'pi laboratoriya mashg'ulotlari ko'rinishida tashkil etilib, Python, STATA va EViews dasturlari asosiy o'qitish vositasiga aylanishi lozim. Har bir mavzu real sektor ma'lumotlari asosida amaliy misollar orqali tushuntirilsa, talabalar fanning mazmunini chuqurroq anglaydi.

O'qituvchilarning malakasini oshirish ham dolzarb masalalardan biridir. Zamonaviy Ekonometrika an'anaviy regressiyalardan tashqari, vaqt qatorlari, panel ma'lumotlar modellingi, machine learning yondashuvlari, big data tahlili kabi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi. Shu bois, pedagoglar muntazam ravishda xalqaro treninglar, MOOC kurslar va ilmiy seminarlarda qatnashishi kerak. Talabalar mustaqil ishlashini rag'batlantirish uchun "mini-project" tizimini joriy etish maqsadga muvofiq. Har hafta kichik tahliliy topshiriqlar, semestr davomida esa bir yirik amaliy loyiha bajarilishi kerak. Real sektor bilan hamkorlikni kuchaytirish orqali talabalar korxona ma'lumotlari bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi, bu esa ularning bilimini bozor talablariga moslashtiradi. Quyidagi grafik real sektor bilan integratsiya kuchaygan taqdirda talabalar ko'nikmalari qanday oshishini ko'rsatadi.

O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonida ekonometrika mutaxassislari strategik ahamiyat kasb etadi. Raqamli tahlil, prognozlash, model yaratish, ma'lumotlar bilan ishlash ko'nikmalari iqtisodiyotning barcha sohalarida talab qilinmoqda. Shu bois, Ekonometrika ta'limini kuchaytirish nafaqat oliy ta'lim tizimi uchun, balki butun iqtisodiy tizim uchun zarur bo'lgan investitsiya sifatida qaralishi lozim. O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonida Ekonometrika mutaxassislari strategik ahamiyat kasb etadi. Raqamli tahlil, prognozlash, model yaratish, ma'lumotlar bilan ishlash ko'nikmalari iqtisodiyotning barcha sohalarida talab qilinmoqda. Shu bois, Ekonometrika ta'limini kuchaytirish nafaqat oliy ta'lim tizimi uchun, balki butun iqtisodiy tizim uchun zarur bo'lgan investitsiya sifatida qaralishi lozim. Raqamli iqtisodiyot sharoitida Ekonometrika bo'lajak iqtisodchilar, moliyachilar va analitiklar uchun nafaqat nazariy bilim, balki real qaror qabul qilishga xizmat qiluvchi amaliy instrumentlar to'plamini taqdim

etadi. Demak, mazkur fanni zamonaviy pedagogik, texnologik va metodik yondashuvlar asosida rivojlantirish O‘zbekiston iqtisodiyotining innovatsion transformatsiyasiga xizmat qiladigan malakali kadrlar tayyorlashning eng muhim shartidir.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Wooldridge, J. M. (2019). Introductory Econometrics: A Modern Approach. Cengage Learning.
2. Greene, W. H. (2018). Econometric Analysis. Pearson.
3. Stock, J. H., & Watson, M. W. (2020). Introduction to Econometrics. Pearson.
4. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2018). Basic Econometrics. McGraw-Hill.
5. Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2015). Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect. Princeton University Press.
6. OECD (2023). Digital Education Outlook. OECD Publishing.
7. UNESCO (2022). ICT in Education Global Report.
8. World Bank (2023). Education Data and Statistical Systems.
9. Central Bank of Uzbekistan (2024). Macroeconomic Indicators – Open Data Portal.
10. State Committee of Statistics of the Republic of Uzbekistan (2024). Open Data Portal.
11. Becker, G. S. (1993). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis. University of Chicago Press.
12. Castells, M. (2010). The Rise of the Network Society. Wiley-Blackwell.

DEFICIENCIES IN TEACHERS' DIGITAL COMPETENCIES AND RECOMMENDATIONS FOR DIGITIZING THE EDUCATIONAL PROCESS.

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi,
associate professor of the “Uzbek and Russian languages” department,
Dospanova Dilara Urakbayevna**

Abstract: This paper examines common deficiencies in teachers’ digital competencies and their impact on the quality of modern education. The study highlights challenges such as limited ICT proficiency, lack of digital teaching resources, insufficient training, and resistance to technology integration. Practical recommendations are proposed to enhance digital literacy, including continuous professional development, ICT-based pedagogical training, and improved access to digital tools. Strengthening teachers’ digital skills is essential for effective and sustainable digitization of the educational process.

Keywords: digital competency; teachers; ICT skills; education; digitization; professional development; e-learning; technology integration; digital literacy; pedagogy.

НЕДОСТАТКИ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИДЖИТАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация: В данной статье рассматриваются распространенные недостатки в цифровой компетентности учителей и их влияние на качество современного образования. Исследование освещает такие проблемы, как ограниченная компетентность в ИКТ, недостаток цифровых учебных ресурсов, недостаточная подготовка и сопротивление интеграции технологий. Предлагаются практические рекомендации по повышению цифровой грамотности, включая непрерывное профессиональное развитие, педагогическую подготовку на основе ИКТ и улучшенный доступ к цифровым инструментам. Укрепление цифровых навыков преподавателей учителей имеет важное значение для эффективной и устойчивой цифровизации образовательного процесса.

Ключевые слова: цифровая компетентность; преподаватели; навыки ИКТ; образование; цифровизация; профессиональное развитие; электронное обучение; интеграция технологий; цифровая грамотность; педагогика.

O‘QITUVCHILARNING RAQAMLI KO‘NIKMALARIDAGI KAMCHILIKLAR VA TA’LIM JARAYONINI RAQAMLASHTIRISH BO‘YICHA TAKLIFLAR

Annotatsiya: Ushbu maqolada o‘qituvchilarning raqamli kompetentligidagi keng tarqalgan kamchiliklar va ularning zamonaviy ta’lim sifatiga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda AKT bo‘yicha kompetensiyaning cheklanganligi, raqamli o‘quv resurslarining yetishmasligi, tayyorgarlikning yetarli emasligi va texnologiyalar integratsiyasiga qarshilik ko‘rsatish kabi muammolar yoritilgan. Raqamli savodxonlikni oshirish, jumladan, uzluksiz kasbiy rivojlanish, AKT asosida pedagogik tayyorgarlik va raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatini yaxshilash bo‘yicha amaliy tavsiyalar taklif etiladi. O‘qituvchilarning raqamli ko‘nikmalarini mustahkamlash ta’lim jarayonini samarali va barqaror raqamlashtirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: raqamli kompetentlik; o‘qituvchi; AKT ko‘nikmalari; ta’lim; raqamlashtirish; kasbiy rivojlanish; elektron ta’lim; texnologiyalarni integratsiyalash; raqamli savodxonlik; pedagogika.

Introduction. In the 21st century, information and communication technologies (ICT) have become an indispensable component of the educational process at all levels, from primary schools to higher education institutions. The rapid advancement of digital tools, including interactive whiteboards, learning management systems (LMS), online course platforms, virtual laboratories, and multimedia resources, has dramatically transformed traditional pedagogical methods. These innovations offer unprecedented opportunities to enhance student engagement,

provide personalized learning experiences, facilitate collaborative learning, and make education more accessible across geographical boundaries. Despite these opportunities, the successful integration of digital technologies into educational settings is highly dependent on teachers' digital competencies. Digital competency encompasses not only the ability to operate technological devices but also the skills to effectively design, implement, and evaluate learning activities using digital resources. Teachers must be able to select appropriate digital tools, integrate them seamlessly into lesson plans, manage online classrooms, and ensure that technology supports, rather than hinders, learning objectives.

Many educators, especially in developing countries, encounter significant challenges in adapting to these technological transformations. Limited access to ICT infrastructure, insufficient training opportunities, lack of technical support, and traditional pedagogical mindsets contribute to the slow adoption of digital technologies. Additionally, some teachers may experience anxiety or resistance when confronted with unfamiliar platforms, software updates, or new teaching methods. These barriers not only reduce the efficiency of instructional delivery but also negatively impact student motivation, engagement, and academic achievement. Research indicates that even when digital resources are available, teachers often lack the practical skills necessary to use them effectively. For example, teachers may be unfamiliar with online assessment tools, interactive content creation software, or collaborative platforms for group projects. This gap in competencies diminishes the full potential of modern educational technologies, resulting in underutilized resources and missed opportunities for enhancing learning outcomes. Furthermore, insufficient digital literacy among educators can exacerbate existing educational inequalities, as students may not receive the support and guidance needed to develop their own ICT skills for the modern workforce.

Given these challenges, addressing deficiencies in teachers' digital competencies has become a critical priority for educational institutions worldwide. Developing comprehensive professional development programs, providing ongoing technical support, and fostering a positive attitude toward technology adoption are essential strategies. By equipping teachers with the necessary digital skills and pedagogical knowledge, educational systems can improve the quality and effectiveness of instruction, enhance student learning experiences, and prepare learners for the demands of a digital society.

Ultimately, enhancing teachers' digital competencies is not merely about mastering technological tools; it is about transforming the educational process itself to meet the evolving needs of students in the digital age. Ensuring that educators are confident and proficient in using ICT will facilitate a more interactive, inclusive, and engaging learning environment, helping students acquire critical digital skills necessary for success in the modern world.

Common deficiencies in teachers' digital competencies

1. Limited ICT Knowledge: Many teachers are not fully proficient in using computers, educational software, or digital communication tools.

2. Lack of Digital Pedagogical Skills: Understanding how to integrate technology into lesson plans and assessments is often insufficient.

3. Insufficient Training Opportunities: Continuous professional development programs on ICT are not always accessible or mandatory.

4. Resistance to Technology Integration: Teachers may resist using new methods due to fear of failure, lack of confidence, or unfamiliarity with digital tools.

5. Inadequate Access to Digital Resources: Schools may lack sufficient hardware, software, or reliable internet connectivity to support e-learning.

Impact on the educational process

Deficiencies in teachers' digital competencies directly affect teaching quality. Students may experience:

- Reduced engagement and motivation.
- Limited exposure to interactive learning resources.
- Gaps in digital literacy skills, which are essential for future careers.

For teachers, insufficient digital skills can lead to higher stress levels, decreased job satisfaction, and limited professional growth opportunities.

Recommendations for Improving digital competencies

1. Continuous Professional Development: Establish regular ICT training programs to enhance teachers' digital literacy.

2. Integration of ICT into Curriculum: Provide guidance on using educational technologies effectively within specific subjects.

3. Access to Digital Resources: Ensure schools and universities have sufficient computers, projectors, and high-speed internet.

4. Peer Support and Mentorship: Encourage experienced teachers to mentor colleagues on digital teaching practices.

5. Promoting Positive Attitudes Toward Technology: Reduce anxiety and resistance through workshops, motivational seminars, and success stories.

6. E-Learning Platforms: Encourage teachers to utilize online learning management systems to plan lessons, assign homework, and conduct assessments.

7. Evaluation and Feedback: Regularly assess teachers' digital competencies and provide constructive feedback to guide improvement.

Conclusion. In conclusion, teachers' digital competencies play a pivotal role in modern education. Addressing gaps in ICT knowledge, digital pedagogy, and access to technology is essential to ensure high-quality teaching and learning. By implementing continuous professional development, providing sufficient digital resources, and fostering positive attitudes toward technology, educational institutions can successfully digitize the learning process. Enhancing teachers' digital skills not only improves student engagement and outcomes but also prepares future generations for the challenges of a digital society.

References

1. **UNESCO.** ICT in Education: Policy Guidelines. Paris: UNESCO, 2013. Available at: <https://unesdoc.unesco.org>

2. **Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A.** Teachers' Twenty-First Century Competencies: Towards a Framework for ICT Integration. Computers & Education, 2015, 82, 64–78.

3. **Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T.** Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. Journal of Research on Technology in Education, 2010, 42(3), 255–284.

TEST TIZIMLARIDA AVTOMATIK TAHLIL VA REYTING TIZIMINI JORIY ETISH IMKONIYATLARI

**Samarqand davlat pedagogika instituti “Informatika” kafedrası assistenti
Rasulov Ulug’bek Mudorulloyevich**

**Samarqand davlat pedagogika instituti
“Amaliy matematika” yo‘nalishi talabalari
Eshmamatova Bahor Akbarovna
Toshtemirova Nozima Zokirjonovna**

Annotatsiya. Ushbu maqolada ta’lim jarayonida test tizimlarida avtomatik tahlil va reyting tizimini joriy etish imkoniyatlari va ularning ahamiyatlari tahlil qilinadi. Test tizimlarida avtomatik tahlil va reyting tizimini joriy etish o‘rganishni samaraliroq qiladi, chunki u test natijalarini tez va aniq baholaydi, talabalarning kuchli va zaif tomonlarini ko‘rsatadi, o‘qituvchilarga esa vaqt tejab, shaxsiylashtirilgan ta’lim berishga yordam beradi. Maqolada test tizimlarida avtomatik tahlil imkoniyatlari va foydalari, reyting tizimining ta’lim jarayonidagi roli, uning afzalliklari va kamchiliklari, shuningdek uni takomillashtirish bo‘yicha takliflar muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar. test tizimlari, avtomatik tahlil, reyting tizimi, ta’lim jarayoni, talaba faoliyati, ta’lim sifati.

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ В СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье анализируются возможности и важность внедрения автоматизированной системы анализа и оценки в тестовые системы в образовательном процессе. Внедрение автоматизированной системы анализа и оценки в тестовые системы повышает эффективность обучения, поскольку позволяет быстро и точно оценивать результаты тестов, выявлять сильные и слабые стороны учащихся, а также помогает преподавателям экономить время и предоставлять персонализированное образование. В статье рассматриваются возможности и преимущества автоматизированного анализа в тестовых системах, роль системы оценки в образовательном процессе, ее преимущества и недостатки, а также предлагаются пути ее усовершенствования.

Ключевые слова: системы тестирования, автоматический анализ, рейтинговая система, образовательный процесс, студенческая активность, качество образования.

OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING AUTOMATED ANALYSIS AND RATING SYSTEMS IN TEST PLATFORMS

Abstract. This article analyzes the possibilities and importance of implementing an automatic analysis and rating system in testing systems in the educational process. The introduction of an automatic analysis and rating system in testing systems makes learning more effective, as it quickly and accurately evaluates test results, shows students' strengths and weaknesses, and helps teachers save time and provide personalized education. The article discusses the possibilities and benefits of automatic analysis in testing systems, the role of the rating system in the educational process, its advantages and disadvantages, as well as proposals for its improvement.

Keywords: testing systems, automatic analysis, rating system, educational process, student activity, quality of education.

KIRISH

Zamonaviy axborot texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim jarayonida ham tub o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Xususan, test sinovlarini avtomatlashtirish, natijalarni tezkor tahlil qilish va talabalarni adolatli reyting asosida baholash imkonini beruvchi tizimlarga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Bunday tizimlar nafaqat o'quv jarayonini soddalashtiradi, balki baholashning shaffofligini ta'minlaydi, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi va ta'lim sifatini oshiradi. Shu bilan birga, reyting tizimining ta'lim jarayonidagi o'rni va uning samaradorligi to'g'risida turli fikrlar mavjud bo'lib, bu mavzuni chuqurroq o'rganishni taqozo etadi.

Test tizimlarida avtomatik tahlilning dolzarbligi

Zamonaviy ta'lim tizimida test sinovlari o'quv jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Testlar orqali talabalarining bilim darajasi tez va aniq baholanadi, ularning o'zlashtirish ko'rsatkichlari monitoring qilinadi. Biroq qo'lda tekshirish va natijalarni umumlashtirish jarayoni juda ko'p vaqt va kuch talab etadi, xatolarga yo'l qo'yish ehtimoli yuqori bo'ladi. Shu sababli test tizimlarini avtomatlashtirish, ayniqsa avtomatik tahlil modullarini joriy etish zamon talabi hisoblanadi.

Avtomatik tahlil tizimi test natijalarini real vaqt rejimida qayta ishlaydi, ulardagi statistik ko'rsatkichlarni aniqlaydi va talaba yoki guruhning o'zlashtirish darajasini chuqur tahlil qiladi. Bu jarayon o'qituvchining ishini yengillashtiradi, hamda baholash jarayonining shaffofligini oshiradi.

Avtomatik tahlil imkoniyatlari

Avtomatik tahlil test natijalarini inson aralashuvisiz maxsus algoritmlar yordamida chuqur qayta ishlash jarayonidir. Ushbu texnologiya ta'lim jarayonining tezkorligi, aniqligi va shaffofligini ta'minlaydi. Avtomatik tahlilning imkoniyatlari quyidagilar:

1. Real vaqt rejimidagi natijalarni qayta ishlash

- Test topshirilishi bilan natija avtomatik hisoblanadi.
- O‘rtacha ball, maksimal va minimal ko‘rsatkichlar darhol ko‘rinadi.
- Kutilgan natija va real natija o‘rtasidagi farq aniqlanadi.

2. Murakkab savollarni avtomatik ajratish

Tizim statistik tahlil orqali:

- eng ko‘p xatoga yo‘l qo‘yilgan savollarni,
- murakkablik darajasi yuqori bo‘lgan savollarni,
- noto‘g‘ri tuzilgan yoki bahsli savollarni aniqlaydi. Bu o‘qituvchiga test sifatini takomillashtirishga yordam beradi.

3. Xatolar tahlili va bilim bo‘shliqlarini aniqlash

Avtomatik tahlil talabaning:

- qaysi mavzudan ko‘proq qiynalayotgani,
- qaysi tipdagi savollarda ko‘p adashayotgani,
- qaysi kompetensiyalarda bo‘shliq borligini ko‘rsatib beradi. Bu o‘qituvchi uchun diagnostika vositasi sifatida ahamiyatli

4. Shaxsiy o‘shishni monitoring qilish

Tizim talabaning barqaror rivojlanish jarayonini kuzatadi:

- oldingi testlar bilan taqqoslash,
- o‘shish dinamikasini chizmasini chiqarish,
- zaif va kuchli tomonlar bo‘yicha statistik ma’lumot berish

Afzalliklari:

O‘qituvchi va talaba uchun vaqtni tejaydi. Shaxsiylashtirilgan ta’limga yordam beradi(qaysi mavzu o‘rganilishi kerakligini aniqlash) hamda natijalarning xolis va aniq bo‘lishini ta’minlaydi.

Umuman olganda test tizimlariga avtomatik tahlil va reytingni joriy etish zamonaviy ta’limning ajralmas qismi bo‘lib, uni amalga oshirishning turli usullari mavjud.

Reyting tizimi

Reyting tizimi ta’lim jarayonida muhim o‘rin tutadi, chunki u talabalar yoki talabalarning o‘zlashtirish darajasi, bilim va ko‘nikmalarini baholashga yordam beradi. Ushbu tizim ta’lim sifatini yaxshilash, o‘quv jarayonini tashkil etish va rag‘batlantirishda quyidagi jihatlari bilan ahamiyatlidir:

1.Motivatsiyani oshirish-Reyting tizimi talabalarning o‘z ustida ishlashga bo‘lgan qiziqishini oshiradi. Oliy o‘rinlarga ega bo‘lish uchun talaba bilimini chuqurlashtirishga intiladi.

2.Bilimlarni obyektiv baholash-Talabalar o‘zlarining kuchli va zaif tomonlarini bilib olishadi, bu esa ularga o‘zini rivojlantirish yo‘nalishini tanlashga yordam beradi.

3.Ta’lim sifatini nazorat qilish-Reyting natijalariga qarab ta’lim muassasi yoki o‘qituvchilar faoliyatini tahlil qilish mumkin. Past natijalar mavjud bo‘lsa, muammo yuzasidan chora tadbirlar ko‘riladi.

Talabalar bilimini nazorat qilish va reyting tizimi orqali baholashdan maqsad ta’lim sifatini boshqarish orqali raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga erishish,

talabalarining fanlarni o'zlashtirishda bo'liqlar hosil bo'lishini oldini olish, ularni aniqlash va bartaraf etishdan iborat.

Reyting tizimining afzalliklari

- 1.Ochiqlik va shaffoflikni ta'minlaydi.
- 2.Raqobatni kuchaytiradi.
- 3.Motivatsiya uyg'otadi.
- 4.Tahlil qilishni osonlashtiradi.
- 5.Qaror qabul qilishni osonlashtiradi.
- 6.Nazorat qilish va boshqarishni soddalashtiradi.

Talaba faoliyatini tahlil qilishning mohiyati.

Talaba faoliyatini tahlil qilish – ta'lim jarayonida talabaning bilim, ko'nikma, kompetensiya, motivatsiya va o'zlashtirish darajasini aniqlashga qaratilgan kompleks jarayondir. Tahlil ta'lim sifatining asosiy jihatlaridan biri bo'lib, talabaning rivojlanish dinamikasini o'rganish, kamchiliklarini aniqlash va ta'lim jarayonini shu asosda takomillashtirish imkonini beradi.

Zamonaviy ta'limda bu jarayon innovatsion boshqaruv, avtomatlashtirilgan test tizimlari, sun'iy intellekt va analitik platformalar yordamida yanada aniq va samarali amalga oshirilmoqda.

Bugungi ta'lim tizimida talaba faoliyatini faqat baholash emas, balki rivojlantirish, yo'naltirish va qo'llab-quvvatlash muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun zamonaviy tahlil tizimi talabaning individual o'sish trayektoriyasini belgilashda katta imkoniyatlar yaratadi.

XULOSA

Bugungi raqamli transformatsiya jarayonida ta'lim tizimida test nazoratini avtomatlashtirish, natijalarni tezkor tahlil qilish va reyting asosida baholash keng imkoniyatlarni yaratmoqda. Avtomatik tahlilning joriy etilishi o'quv jarayonida aniqlik, shaffoflik hamda o'qituvchi va talaba faoliyatining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Mazkur tizim orqali test topshoriqlari natijalari real vaqt rejimida qayta ishlanadi, talabalarining bilim darajasi, mustaqil fikrlash qobiliyati, o'zlashtirish ko'rsatkichlari aniq statistik ma'lumotlar asosida baholanadi.

Reyting tizimi ta'limda talabalarni baholash, ularning muvaffaqiyatini kuzatish va rag'batlantirishda samarali vosita hisoblanadi. Bu tizim talabalarni o'z bilimlarini yaxshilashga undaydi, lekin uning samarali ishlashi uchun aniq va adolatli mezonlar asosida qo'llanilishi zarur.

Umuman olganda, test tizimlarida avtomatik tahlil va reyting tizimini joriy etish – nafaqat baholash sifatini oshiradi, balki talaba faoliyati, bilim darajasi va o'zlashtirish jarayonini ilmiy asosda boshqarishga yo'l ochadi. Bu esa ta'lim jarayonining samaradorligi, shaffofligi va innovatsion rivojlanishiga xizmat qiluvchi eng muhim amaliy mexanizmlardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ibragimov X.I. (2020). "Uzluksiz ta'lim tizimida baholash bo'yicha pedagogik faoliyatni rivojlantirishda kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etish muammolari". Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.

2. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rat maxsus ta’lim vazirligi. (2019). “Oliy ta’lim tizmida reyting tizimini joriy etish bo‘yicha metodik qo‘llanma”. Toshkent.
3. Isayeva G. Maxsus fanlarni o‘qitish metodikasi. (Guliston – 2014).
4. B. Xodjayev, A. Choriyev, Z. Saliyeva. Pedagogik tadqiqotlar metodologiyasi. Darslik – toshkent: Iqtisodiyot dunyosi nashriyoti, 2018. – 190 bet.
5. Anderson J. Assessment and Learning Technologies. New York, 2021.
6. Bloom B. Digital Testing Systems and Evaluation. Oxford University Press, 2020.
7. Turaboyev X., Qodirov B. Raqamli ta’lim texnologiyalari. — Toshkent, 2022.
8. UNESCO. AI in Education: Analytical Report. Paris, 2023.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ КУРСА «ИСЧИСЛЕНИЕ (CALCULUS)» (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»)

**Профессор кафедры «Высшая математика»,
Ташкентского университета информационных
технологий имени Мухаммада аль-Хоразми,
Сафаров Журабек Шакарович**

**доцент кафедры «Высшая математика»,
Ташкентского университета информационных
технологий имени Мухаммада аль-Хоразми,
Маматов Абдугани Эрматович**

Аннотация. В статье рассматриваются дидактические, методические и технологические особенности преподавания темы «Определённый интеграл» в рамках курса Исчисление (Calculus) при переходе к онлайн-формату, в частности при использовании платформы Zoom. Делается анализ преимущества цифровой визуализации, интерактивности и гибкости подачи материала, а также обсуждаются затруднения, возникающие в понимании геометрического и предельного смысла определённого интеграла у студентов при отсутствии очного взаимодействия. Приводятся рекомендации по повышению эффективности обучения путём расширения визуального сопровождения, применения интерактивных средств и корректного формирования вычислительных и концептуальных навыков.

Ключевые слова: определённый интеграл, курс Исчисление, дистанционное обучение, Zoom, визуализация, анимация, педагогические технологии.

“HISOB(CALCULUS)” KURSINI MASOFAVIY O‘QITISHNING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI (“ANIQ INTEGRAL” MAVZUSI MISOLIDA)

Annotatsiya. Ushbu maqolada masofaviy o‘qitish davrida, xususan, Zoom platformasidan foydalangan holda, Hisob(Calculus) kursida “Aniq integral” mavzusini o‘qitishning didaktik, metodologik va texnologik jihatlari ko‘rib chiqilgan. Raqamli vizualizatsiya, interfaollik va moslashuvchan yetkazib berishning afzalliklari tahlil qilinadi va talabalar shaxsan muloqot bo‘lmagan taqdirda aniq integralning geometrik va cheklovchi ma’nosini tushunishda duch keladigan qiyinchiliklar muhokama qilinadi. Vizual kuzatishni kengaytirish, interaktiv vositalardan foydalanish hamda hisoblash va kontseptual ko‘nikmalarni to‘g‘ri rivojlantirish orqali o‘rganish samaradorligini oshirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: aniq integral, Hisob fani, onlayn o‘qitish, Zoom, vizualizatsiya, animatsiya, pedagogik texnologiyalar.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DISTANCE LEARNING OF THE COURSE "CALCULUS" (USING THE TOPIC "DEFINITE INTEGRAL" AS AN EXAMPLE)

Abstract. This article examines the didactic, methodological, and technological aspects of teaching the topic “Definite Integral” in the Calculus course during the transition to an online format, particularly using the Zoom platform. The advantages of digital visualization, interactivity, and flexible delivery are analyzed, and the difficulties students encounter in understanding the geometric and limiting meaning of the definite integral in the absence of in-person interaction are discussed. Recommendations are provided for improving learning effectiveness by expanding visual support, using interactive tools, and correctly developing computational and conceptual skills.

Keywords: definite integral, CALCULUS, online learning, Zoom, visualization, animation, pedagogical technologies.

Преподавание темы «Определённый интеграл» занимает центральное место в курсе Исчисление(Calculus), поскольку данный раздел объединяет фундаментальные понятия предельного перехода, площади, непрерывности, дифференцируемости и интегрируемости[1]. В условиях дистанционного обучения, особенно при использовании платформы Zoom, структура преподавания темы неизбежно трансформируется, что приводит к появлению как новых возможностей, так и существенных ограничений.

С теоретической точки зрения определённый интеграл вводится на основе предельного перехода от интегральных сумм. Классический определённый интеграл[2],[3] имеет вид

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{|\Delta| \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(\xi_k) \Delta x_k,$$

где $|\Delta| = \max_{1 \leq k \leq n} |\Delta x_k|$, разбиение $[a, b]$ уточняется, а выбор точек ξ_k

несущественен для существования предела. В условиях очного занятия преподаватель может постепенно формировать у студентов представление о взаимосвязи между суммой площадей прямоугольников и интегралом, а также о роли равномерности разбиений. При дистанционном обучении выражение предельного характера понятия требует усиленного визуального сопровождения. Применение цифровых досок, таких как Zoom Whiteboard, Miro и встроенные графические панели, позволяет моделировать процесс измельчения разбиения и демонстрировать, как происходит переход от суммы к интегралу. Дополнительным дидактическим преимуществом становится возможность многократного повторного воспроизведения визуализаций: студенты могут возвращаться к записи занятия и пошагово анализировать процесс формирования интегральных сумм, что в очном формате зачастую невозможно без повторного объяснения преподавателя.

Существенным преимуществом онлайн-формата является возможность использования интерактивных графических приложений, например GeoGebra или Desmos, которые позволяют в реальном времени изменять форму графика, добавлять динамические разбиения и отображать интегральные суммы [6]. Студенты легко наблюдают, как последовательности Римана сходятся к определённому интегралу при уменьшении шага разбиения. Это особенно эффективно при демонстрации геометрической интерпретации

$$\int_a^b f(x)dx = \text{площадь криволинейной трапеции},$$

для непрерывных неотрицательных функций.

Однако при всех преимуществах цифровой визуализации возникает трудность формирования у студентов строго аналитического понимания интеграла как предельного процесса. Без очной обратной связи преподавателю сложнее оценить глубину понимания: часто студенты воспринимают динамическую картинку как готовое утверждение, минуя логическую цепочку доказательства существования интеграла.

Особенно заметно это при объяснении свойств интеграла, таких как аддитивность

$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx,$$

или линейность, которые требуют тщательного акцентирования на структуре разбиений, чем онлайн-занятие не всегда располагает. Платформа Zoom ограничивает возможность свободного письма на доске, а чёткая визуализация формул зависит от технического оснащения учащихся.

К числу преимуществ онлайн-режима относится возможность демонстрации сложных интегральных конструкций, которые в аудитории было бы трудно или медленно изобразить. Например, удобно показывать вычисление интеграла через первообразную (формулой Ньютона-Лейбница):

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a),$$

или порождать численные эксперименты для функций, интеграл которых не выражается в элементарных функциях. Студенты могут мгновенно сравнивать аналитические и численные подходы, анализировать погрешности и обсуждать поведение интеграла на разных разбиениях [4],[5].

Тем не менее онлайн-обучение усложняет процесс контроля самостоятельного вычисления определённых интегралов. Главная проблема состоит в том, что студенты могут сразу прибегать к компьютерным системам, минуя формирование ручных навыков интегрирования. Это приводит к поверхностному пониманию таких техник, как замена переменной, интегрирование по частям или симметрия интеграла. Важно выстраивать задания таким образом, чтобы необходимость аналитического рассуждения сохранялась, даже если используются цифровые инструменты проверки.

Особое внимание требуется уделять объяснению физических и прикладных интерпретаций интеграла. В задачах математической физики определённый интеграл описывает массу распределённого тела

$$M = \int_a^b \rho(x)dx,$$

работу переменной силы

$$A = \int_a^b F(x)dx,$$

или количество тепла, прошедшего через поверхность. В Zoom удобно показывать динамические модели, графики распределений, анимации потоков, что усиливает связь теории с приложениями. Однако отсутствие очного взаимодействия нередко приводит к тому, что студенты воспринимают физические интерпретации поверхностно, не связывая величины с реальной геометрией, поскольку мысленное моделирование процесса в онлайн-среде зависит от качества изображения и уровня концентрации.

Таким образом, преподавание определённого интеграла в онлайн-режиме обладает несомненными дидактическими преимуществами: расширенными возможностями визуализации, интерактивности и моделирования. В то же время возникают трудности, связанные с формированием строгого математического мышления, контролем навыков вычисления и интерпретацией интегральных понятий. Эффективное преподавание темы требует комбинирования преимуществ цифровой среды с систематическими аналитическими пояснениями, регулярными проверочными заданиями и акцентом на доказательном понимании интеграла. Дополнительным направлением развития может стать использование гибридной модели обучения, сочетающей онлайн-инструменты и очные практические занятия, что позволит объединить визуальную наглядность цифровых технологий с преимуществами живого взаимодействия и поэтапного формирования математической интуиции.

Литература

1. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Часть 1. М.: Физматгиз, 1960.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. — М.: Наука, 2018.
3. Апостол Т. Математический анализ. — М.: Мир, 1974.
4. Stewart J. Calculus. — Cengage Learning, 2016.
5. Strang G. Calculus. — Wellesley-Cambridge Press, 2021.
6. Larson R., Edwards B. Calculus. — Brooks/Cole, 2010.

DEVELOPING STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS THROUGH CORPUS ANALYSIS TOOLS

Barnoyeva Nilufar Yoqubovna

Associate professor (PhD), Department of Foreign Languages

Tashkent University of Information Technologies

named after Muhammad al- Khwarizmi

barnoyevanilufar1984@gmail.com

Abstract. Critical thinking is widely recognised as an essential 21st-century skill for students in higher education. In language learning, it is promoted through inquiry-based tasks that require analytical reasoning, pattern recognition, and evidence-based conclusions. This study investigates the impact of corpus analysis tools on the development of students' critical thinking skills. Findings highlight the pedagogical relevance of corpus tools in fostering learners' analytical autonomy and suggest practical implications for curriculum design.

Keywords: critical thinking, Corpus linguistics, Data-Driven Learning (DDL), Corpus analysis tools, concordance analysis, ICT students.

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ КОРПУСНОГО АНАЛИЗА

Аннотация. Критическое мышление широко признаётся ключевым навыком XXI века для студентов высшего образования. В изучении языка оно развивается посредством исследовательских заданий, требующих аналитического мышления, распознавания паттернов и формулирования выводов на основе доказательств. Данное исследование рассматривает влияние инструментов корпусного анализа на развитие навыков критического мышления у студентов. Полученные данные подчёркивают педагогическую значимость корпусных инструментов в формировании аналитической автономии обучающихся и указывают на практические последствия для проектирования учебных программ.

Ключевые слова: критическое мышление, корпусная лингвистика, обучение на основе данных (DDL), инструменты корпусного анализа, анализ конкордансов, студенты ИКТ.

TALABALARNING TANQIDIY FIKRLASH KO'NIKMALARINI KORPUS TAHLILI VOSITALARI ORQALI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya. Tanqidiy fikrlash talabalar uchun XXI asrning eng muhim ko'nikmalaridan biri sifatida keng tan olingan. Til o'rganishda ushbu ko'nikma tahliliy fikrlash, namuna aniqlash va dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishni talab qiluvchi tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali shakllantiriladi. Ushbu tadqiqot korpus tahlili vositalarining talabalarning tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga ta'sirini o'rganadi. Tadqiqot natijalari korpus vositalarining talabalar tahliliy mustaqilligini shakllantirishdagi pedagogik ahamiyatini yoritadi va o'quv dasturlarini loyihalash uchun amaliy tavsiyalar beradi.

Kalit so'zlar: tanqidiy fikrlash, til korpusi, ma'lumotlarga asoslangan o'qitish (DDL), korpus tahlili vositalari, konkordans tahlili, AKT talabalari.

Critical thinking is increasingly prioritised in higher education due to its fundamental role in academic success, digital literacy, and professional competence (Facione, 2015; Ennis, 2018). For ICT students, critical thinking is particularly important because software development, data analysis, cybersecurity, and system diagnostics require evidence-based decision-making and analytical precision. Critical thinking is widely recognised as an essential competence for academic and professional success. In the context of ICT education, it is especially important, as software engineering, data analysis, and cybersecurity require systematic problem-solving, evaluation of alternatives, and evidence-based reasoning.

Traditional language-learning approaches often focus on memorisation or rule application, offering limited opportunities to practise analytical thinking. Corpus analysis tools, however, enable students to explore authentic language patterns independently. They support Data-Driven Learning (DDL), a learner-centred approach in which students discover linguistic rules by examining real data rather than receiving explanations passively.

Corpus analysis tools (such as AntConc or Sketch Engine) provide learners with access to large collections of authentic texts. Unlike traditional learning methods, corpus-based activities require students to actively analyse, interpret, and evaluate linguistic data. This makes corpus linguistics an effective approach for developing critical thinking skills.

When students examine concordance lines for a word (e.g., “network” or “access”), they must look closely at how the word is used in different sentences and contexts.

Why this develops critical thinking:

- Students must observe patterns, similarities, and differences.

-They identify common collocations, grammatical structures, or semantic meanings.

-They learn to distinguish literal, figurative, formal, and technical uses.

A student sees “access data,” “access a website,” “gain access,” “unauthorized access.”

They must analyse how “access” behaves as a verb vs. noun, in technical vs. general English.

The study employed a combination of digital corpus tools, linguistic datasets, and assessment instruments to investigate the development of students’ critical thinking skills through corpus-based instruction.

AntConc 3.5.9. This free concordance program was used for collocation analysis, keyword extraction, and concordance line exploration. AntConc enabled students to observe authentic patterns of lexical usage, compare variable contexts, and identify linguistic anomalies. Its simple interface and powerful search functions made it appropriate for learners with limited prior experience in corpus linguistics.

Sketch Engine. Sketch Engine served as a complementary tool, providing access to advanced features such as frequency lists, word sketches, and pre-compiled reference corpora. These functions allowed students to compare their findings against larger, professionally designed corpora and evaluate the reliability of their own mini-corpus observations. Word Sketches, in particular, facilitated the analysis of grammatical and lexical relations, supporting hypothesis testing and inferential reasoning.

Mini-Corpus of ICT Texts (2 million words). A specialised mini-corpus was compiled for the purposes of this study, consisting of approximately 2 million words drawn from ICT magazine articles, cybersecurity blogs, white papers, and peer-reviewed academic journals. The corpus represented contemporary terminology and discourse in information and communication technology. This domain-specific dataset helped ensure that learners engaged with realistic linguistic environments relevant to their field of study, increasing motivation and enhancing the authenticity of critical thinking tasks.

Critical Thinking Test (Adapted from CCTST). To evaluate changes in students’ critical thinking skills, a test adapted from the California Critical Thinking Skills Test (CCTST) was administered pre- and post-intervention. The instrument measured key components of critical thinking, including analysis, inference, evaluation, deductive reasoning, and evidence-based decision-making. Adaptations were made to align the test with ICT-related content and the linguistic focus of the course.

Collectively, these tools and materials enabled a systematic investigation of how corpus-based learning activities contribute to the development of critical thinking skills, while maintaining strong alignment with learners’ academic and professional needs in the ICT domain.

This study demonstrates that corpus analysis tools significantly enhance students’ critical thinking skills. By engaging in authentic data exploration, learners improved their ability to analyse, infer, evaluate, and justify linguistic patterns. The

findings indicate that when students work with real corpus data—rather than simplified textbook examples—they are required to question assumptions, verify hypotheses, and interpret linguistic evidence independently. Such processes foster the development of higher-order cognitive skills, particularly those described in Facione's critical thinking framework, including analysis, inference, evaluation, explanation, and self-regulation.

Furthermore, corpus-assisted instruction proves particularly effective for ICT students, whose professional fields rely heavily on analytical thinking, pattern recognition, and evidence-based decision-making. The data-driven approach mirrors the logical problem-solving strategies used in programming, data management, and technical troubleshooting. As a result, corpus work not only strengthens students' linguistic competence but also cultivates transferable cognitive skills that are essential for their academic and professional success. The integration of corpus tools into ESP and ICT curricula therefore represents a pedagogically sound and future-oriented method for enhancing both language proficiency and critical thinking capacity.

References

1. Boulton A., Cobb T. Corpus use in language learning: A meta-analysis // *Language Learning*. 2017. Vol. 67, No. 2. P. 348–393.
2. Dudeney G., Hockly N. *Digital literacies: Research and resources in language teaching*. London : Routledge, 2018. 240 p.
3. Ennis R. Critical thinking across the curriculum // *Inquiry*. 2018. Vol. 33, No. 3. P. 5–45.
4. P. A. *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA : Insight Assessment, 2015. 48 p.
5. Hunston S. *Corpora in applied linguistics*. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. 320 p.
6. Johns T. Should you be persuaded: Two examples of data-driven learning // *ELR Journal*. 1991. No. 4. P. 1–16.
7. Sinclair J. *How to use corpora in language teaching*. Amsterdam : John Benjamins, 2004. 300 p.

CHALLENGES AND POSSIBLE SOLUTIONS IN TEACHING ESP

**Radjabova Dilnoza Anvarovna,
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi,
Associate Professor of the Department of "Foreign Languages",
Doctor of Philosophy in Philological Sciences (PhD)**

Annotation: This article examines key pedagogical challenges in English for Specific Purposes (ESP) instruction, including learners' diverse proficiency levels, insufficient authentic materials, limited teacher preparation, vocabulary demands, and

short curriculum time. Drawing on recent research, it proposes solutions such as needs analysis, blended learning, professional development, use of authentic materials, and specialized vocabulary strategies. By addressing these challenges, educators can enhance ESP teaching effectiveness and better prepare students for communication in professional contexts.

Keywords: ESP teaching, challenges, solutions, needs analysis, authentic materials, technical vocabulary, blended learning

MAXSUS MAQSADLARGA YO‘NALTIRILGAN INGLIZ TILINI O‘QITISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMI

Annotatsiya: Ushbu maqolada maxsus maqsadlarga yo‘naltirilgan ingliz tilini (ESP) o‘qitishda uchraydigan asosiy muammolar tahlil qilinadi: talabalar bilim darajasining xilma-xilligi, autentik materiallarning yetishmasligi, o‘qituvchilar tayyorgarligi, kasbiy leksikaning murakkabligi va vaqt cheklovi. Muammolarga yechim sifatida ehtiyojlar tahlili, aralash ta’lim, o‘qituvchilarni rivojlantirish, autentik materiallar va maxsus leksika strategiyalari taklif qilinadi.

Kalit so‘zlar: maxsus maqsadlarga yo‘naltirilgan ingliz tilini o‘qitish, o‘qitishdagi muammolar, mavjud yechimlar, ehtiyojlar tahlili, autentik materiallar, texnikaga oid leksika, aralash ta’lim

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые проблемы преподавания английского языка для специальных целей (ESP): разнообразие уровней подготовки студентов, нехватка аутентичных материалов, недостаточная подготовка преподавателей, сложность специальной лексики и ограниченное учебное время. На основе исследований предлагаются решения, такие как анализ потребностей, сочетание форматов обучения, профессиональное развитие, использование аутентичных материалов и стратегии освоения терминологии.

Ключевые слова: Преподавание ESP, проблемы обучения, возможные решения, анализ потребностей аутентичные материалы, техническая лексика, смешанное обучение

English for Specific Purposes (ESP) is a learner-centered approach in English language teaching that focuses on the linguistic needs of learners in specific academic or professional fields. Although ESP is essential in preparing learners for real-world communication in fields such as engineering, business, science, and technology, instructors face significant challenges related to proficiency variability, materials design, teacher preparation, vocabulary demands, and curriculum alignment. This article discusses these challenges and proposes evidence-based solutions to enhance the effectiveness of ESP teaching.

ESP has emerged as a specialized field of language instruction aimed at equipping learners with the **specific skills needed** in their domains, such as technical writing for engineers or academic discourse for medical professionals. Unlike General English, ESP training integrates **professional vocabulary, genres, and communicative tasks** aligned with learners' future workplace demands. Despite its growing importance, ESP continues to present pedagogical challenges that must be addressed to maximize learner outcomes.

Major Challenges in Teaching ESP

1.1 Learner Proficiency and Heterogeneity. One of the most frequently reported challenges is the wide range of English proficiency levels among students within ESP classes. Many learners begin programs with weak general English but are expected to quickly master technical vocabulary and complex discourse structures relevant to their fields. Teachers struggle to balance instruction to serve both lower-level and more advanced learners. [1]

Solution: A detailed needs analysis should be conducted at the beginning of ESP courses to assess learners' linguistic profiles and professional goals. Instruction can then be differentiated, with scaffolded activities, diagnostic assessment checkpoints, and tailored tasks that advance students at their levels. This approach helps teachers create tiered learning pathways that accommodate diverse proficiency levels. [2]

1.2 Lack of Authentic and Specialized Materials. Research highlights a major issue: many ESP instructors lack access to authentic, field-specific instructional materials. Traditional textbooks often contain general exercises that fail to reflect current industry language or communication needs. [3]

Solution: Teachers should integrate authentic materials, such as professional reports, industry manuals, research articles, and real communication artifacts like emails, presentations, and videos. Collaboration with subject-matter experts can help educators develop relevant, discipline-specific curricula. Digital corpora and content-based materials enable learners to encounter real language use

1.3 Insufficient Teacher Preparation and Training. Many ESP practitioners are trained as general English teachers with little exposure to the specialized content areas they must teach. This deficit makes it difficult for teachers to answer technical questions, facilitate content-specific discussions, or provide accurate examples.

Solution: Ongoing professional development and collaboration with academic or industry professionals can strengthen teachers' subject-matter knowledge. Institutions can organize workshops, team teaching with experts, and periodic training on ESP methodologies to boost teachers' confidence and competence.

1.4 Vocabulary and Discourse Challenges. Technical vocabulary and discipline-specific discourse patterns are significant obstacles for ESP learners, especially in fields like engineering or science where understanding precise terminology is critical.

Solution: Instruction must integrate explicit vocabulary development strategies, such as semantic mapping, contextualized practice, and repeated exposure through

content tasks. Combining vocabulary learning with genre analysis helps learners master both form and function of technical terms in real communicative contexts.

1.5 Limited Time and Curriculum Constraints. ESP courses are often squeezed into short instructional periods or secondary curriculum slots. This restricts the time available for in-depth exploration of technical content, communicative practice, and meaningful interaction.

Solution: A blended learning approach that combines classroom instruction with independent online modules, task-based projects, and digital resources can extend learning beyond scheduled hours. Curriculum alignment across departments ensures ESP classes are integrated with students' field courses, increasing relevance and time for practice.

Conclusion. Teaching ESP presents multi-faceted challenges, including diverse learner needs, a lack of authentic materials, limited teacher training, vocabulary demands, and curriculum constraints. However, implementing needs analysis, differentiated instruction, authentic materials, professional development, vocabulary strategies, and blended learning can significantly enhance ESP outcomes. Future research should explore longitudinal impacts of these solutions and further refine ESP teaching models across diverse contexts.

References

1. Fitria, T. N. (2023). Teaching English for Specific Purposes (ESP): Teachers' role and their challenges. PRIMACY Journal of English Education and Literacy. ejournal.unis.ac.id
2. Hasan, G. A., & Abu Qub'a, A. (2025). Challenges and strategies in teaching English for Specific Purposes (ESP) in diploma programs. Journal of Digital Economy. journalofdigitaleconomy.org
3. Zaman, M. A. U. (2024). Challenges in English for Specific Purposes (ESP) teaching materials. International Journal of Arts and Social Science. globalmainstreamjournal.com
4. Sintia, D., Perdana, I., & Karani, E. (2024). ESP in practice: A literature review of challenges. English Journal of Indragiri. ejournal-fkip.unisi.ac.id

AXLOQIY DEFORMATSIYALARNI OLDINI OLIHDA ISLOM TA'LIMOTINING AHAMIYATI

Toshpulatov Odil Nodirovich
Samarqand davlat chet tillar instituti tadqiqotchisi,
falsafa fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya: Maqolada XXI asrda kuchayib borayotgan iqtisodiy manfaatparastlik, moddiy boylikka berilish va buning natijasida jamiyatda amoralistik kayfiyatning ortib borishi tahlil qilinadi. Muallif Jaloliddin Rumiyning tasavvufiy-axloqiy qarashlariga tayangan holda nafs, komillik, ma'naviy poklanish va

insonning ichki javharini anglash jarayonini sharhlaydi. Rumi ta'limotida amoralizmning mohiyati, sabablari va insonni illatlardan poklash yo'llari asoslanadi. Globallashuv sharoitida Rumiyligari surgan adolat, mehr, bag'rikenglik, haqiqat kabi umuminsoniy qadriyatlarning dolzarbligi yoritiladi.

Kalit so'zlar: amoralizm, nafs, komil inson, Rumi, tasavvuf, ma'naviy poklanish, axloq, globallashuv, umuminsoniy qadriyatlar.

ВАЖНОСТЬ ИСЛАМСКИХ УЧЕНИЙ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ НОРАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

Аннотация: В статье рассматривается усиление экономического эгоизма, чрезмерная погоня за материальными благами и связанный с этим рост аморалистических настроений в XXI веке. Опираясь на духовно-нравственные учения Джалоладдина Руми, автор анализирует понятия нафса, духовного очищения, совершенства человека и раскрытия его внутренней сущности. В работе показано, что философия Руми выступает эффективным противовесом аморализму, объясняя его причины, последствия и пути избавления от духовных пороков. Особое внимание уделяется актуальности универсальных ценностей—справедливости, милосердия, терпимости и истины—в условиях современной глобализации.

Ключевые слова: аморализм, нафс, совершенный человек, Руми, суфизм, духовное очищение, нравственность, глобализация, общечеловеческие ценности.

THE IMPORTANCE OF ISLAMIC TEACHINGS IN PREVENTING MORAL DEFORMATIONS

Abstract: The article analyzes the growing trend of economic self-interest, excessive pursuit of material wealth, and the resulting rise of amoral attitudes in the 21st century. Drawing on Jalaluddin Rumi's spiritual and ethical teachings, the study examines the concepts of the nafs (ego), moral purification, human perfection, and the discovery of the inner essence of the individual. Rumi's philosophy is explored as a counterforce to amorality, highlighting its causes, consequences, and the path toward spiritual refinement. The relevance of universal values such as justice, compassion, tolerance, and truth—central to Rumi's worldview—is emphasized in the context of modern globalization.

Keywords: amorality, nafs, perfect human, Rumi, Sufism, spiritual purification, morality, globalization, universal values.

XXI asrga kelib iqtisodiy manfaatdorlik kayfiyati, pulni orqasidan quvish kuchaydi. Insoniyatning yaxshi yashashga intilishi, qulay shart-sharoitlarni yaratishga harakati ham amoralizmning kuchayishiga sabab bo'lmoqda. Bu hodisa dunyoning rivojlangan davlatlarida yaqqol ko'zga tashlanadi. Moddiy farovonlikni yuksaltirishga behad intilish insoniyatni qalb ko'zini ko'r qilib, xudbinlashishiga ham

olib kelmoqda. “(Yana boshqa) sabablari - ularning ustama (foiz) olishlari va odamlarning mol-mulklarini nohaq yeganlaridir. Ulardan kofirlariga alamli azobni tayyorlab qo’yganmiz,”[1: 65] – deb yozilgan Qur’oni Karimda.

Shuning uchun ham hozirda nafsning cheksiz ehtiyojlari tufayli razolatga botayotgan jamiyatlarni qanday poklash mumkin, degan savol ustuvor bo’lib kelmoqda. Rumiya esa, bu savolga o’z vaqtida butun asrlarga yetadigan javob berib, insoniyatga katta tuxfa inom etgan edi. Mavlono ta’kidlashicha, “...inson nafsida shunday bir narsa borki, hayvonlarda yo’qdir, deyishadi. Ammo bu – inson ulardan yomon degani emas. Balki shundaydi: Insondagi yomon fe’li-ho’y, nafs va baxtsizlik mavjud bo’lgan yashirin javhardir. Faqat fe’llar, baxtsizliklar va yomonliklar javharlarning pardalariga aylangan. Javhar qancha go’zal va buyuk bo’lsa, parda ham shunga yarashadir.”[2: 197] Bu javhar esa o’z navbatida insonning nafs qulligidan qutilishida, insonlarning bir-biriga ta’masiz, samimiy mehr-oqibat ko’rsatishida namoyon bo’ladi. Agar shunga erishilsa, insonni barcha illatlari barham topadi. J.Rumiya dinu-iymondan uzoqlashgan, tuban axloqli insonlarning topajak oqibatini tasvirlar ekan, u oyat va hadislarda aytilgan fikrlardan foydalanib, ularni telba itga, yirtqich qoplonga qiyoslaydi, goh nafs itining qo’liga tushgan maxluqqa taqqoslaydi.

Mavlono Rumiyning fikricha, nafs bu insondagi hayvoniy jihat hisoblanadi. Shuning uchun inson hech qachon nafsning quli bo’lishi kerak emas, yaan o’zidagi hayvoniy jihatning ustun kelishiga yo’l qo’ymasligi kerak. Aks holda u dahshatli hayvoniy kuch tuzog’iga tushib qoladi. Ochko’zlik, xasislik, ta’magirlik va boshqa turli illatlar nafsga berilganlikdan kelib chiqadi. Nafs balosidan qutulgan kishi Xudoga yaqin turadi. insonning eng katta dushmani - bu nafsdur. Inson doimo o’z nafs bilan kurashib, uni asir etib, qamab qo’yishi lozim. Nafs ozod ekan, inson hech qachon ozod bo’lmaydi. Nafsga qarshi kurash insonning oz ozodligi uchun kurashdan iborat.

“Insonda shu qadar ulkan ishq, hirs, orzu va dard bordirki, yuz minglarcha olam o’ziniki bo’lsa ham ko’ngli tinchimaydi. U ishda, san’atda, ilmu-nujumda, hakimlikda mashg’ul. Biroq bularning hech biridan huzur topolmaydi. Chunki istagan narsasini qo’ga kiritolmaydi. Yor-diloromlar, ya’ni ko’ngilni tinchlantiruvchi demakdir. Shunday ekan, ko’ngil boshqa nima bilan qanday xotirjam bo’lsin? Zavq va orzular zinapoyaga o’xshaydi. Zinapoyalar o’tirib dam olishga moslashmagan, aksincha ustiga bosib o’tiladi xolos. Umrni shu zinalarda behuda o’tkazmaslik uchun g’ofillikdan tez uyg’ongan va ahvolining mohiyatini anglab yetgan zot qanday baxtli.”[2: 65]

Inson tabiatan erkinlikka, ezgulikka intilib yashaydi. Aslida hayotning mazmuni axloqiy qadriyatlar bilan barhayotdir. Mana shunday ehtiyoj ma’rifiy va madaniy ta’limotlar hosilasi sifatida Rumiyning komil inson g’oyasi va uning mezonlari davr ruhiga monand shakllantirilib, rivojlantirilib kelingan.[3: 84] Ayni paytda ta’kidlash lozimki, insoniyat uchun kuldatlar keltiruvchi o’zaro urushlarga qarshi o’laroq, Rumiyning bag’rikenglik va axloqiy ta’limotlari xaloskor g’oyalar sifatida vujudga kelgan.

Amoralistik kayfiyat va harakatlar kuchayib borayotgan bugungi globallashuv sharoitida aynan Mavlono Rumiyning komil inson to'g'risidagi nazariy-axloqiy qarashlarining ahamiyati masalasini tadqiq qilish hozirda tobora dolzarb ahamiyat kasb etib bormoqda. Sababi, Rumiyning insonning ruhiy olamini boyitishga, shu asosda axloq ustuvorligini ta'minlash lozimligiga o'z etiborini qaratadi. Bunday g'oyalarning zaminida amoralizmning mohiyati, kelib chiqish sabablari va zararlarini tushunib yetish, o'zlikni anglash, haqiqatni tanish va shu orqali dilning muolajasiga erishish kabi muammolarning falsafiy yechimlari berilgan. Shuning uchun ham J.Rumiyni "Inson buyuk bir mo'jiza va uning ichida hamma narsa yozilgan. Biroq zulmat va pardalar borki, ular yozuvlarni o'qishga imkon bermaydi. Zulmat va pardalar, turli-tuman mashg'ulotlar insonning dunyo ishlari borasida olgan tadbirlari va ko'ngilning so'ngsiz orzularidir,"[2: 51] deydi.

Rumiyni tasavvufiy ta'limotining asosida amoralizmga qarshi tura oladigan adolat, haqiqat, to'g'rilik, mehr-shafqat, insof, iymon, mehnatsevarlik, vatanparvarlik kabi umuminsoniy g'oyalarni targ'ib qiluvchi bir qancha diniy-ma'rifiy bilimlar uturadi. Bunday g'oyalar davr sinovlaridan o'tib, inson – jamiyat – davlat munosabatlarida adolatli ma'naviy—axloqiy tizimning g'oyaviy negizlarini shakllantirishda poydevor bo'lib xizmat qilmoqda. Rumiyning komil inson to'g'risidagi g'oyalarni o'lmasligi mazkur g'oyaning tub mohiyatini anglaganligi bilan ham belgilanadi.[4: 6-7] Shuning uchun ham o'z davrida Hazrati Mavlono Rumiyni "aliymonu shavqan va zavqan va ana g'arqa fiha", ya'ni "Haqiqat va iymon nurlari uchun lozim bo'lgan shavq va zavq bo'lganligidan, men ularga sho'ng'idim" degan edilar. Allomaning ushbu so'zlaridan chiqadigan xulosa shuki, inson amoralistik harakatlardan tiyilib, o'zining komillik darajasiga chiqqandagina taskin topadi. Shu bilan birga, boshqa tasavvuf ahli ham Haq taolaga komil – o'zi intiluvchi, yani mohiyatlar mohiyatiga yetishish uchun intiluvchi deb qarash, ular fikrlarining asoslarini tashkil etgan.[5: 7] Bu haqida J.Rumiyni "yo'llar xilma-xil bo'lsa ham, lekin maqsad birdir"[6: 8] deb, "Men yetmish uch mazhab bilan birdirman,"[5: 5] – degan fikrlarni bildiradi. Nemis olimasi Annamariya Shimmel o'zining "Rumiyni" nomli kitobida "Rumiyni dunyo ishlarining barchasini adolatli tarzda hal qilishligi mumkin emas, lekin adolatli yo'llar bir qancha bo'lishi mumkin emas, lekin adolatli yo'llar bir qancha bo'lishi mumkin va kishi adolat yo'lida mashaqqatlar chekadi"[7: 71] degan fikrni aytadi. Buning falsafiy xulosasi shundaki, dinlari, tillari, e'tiqodlari boshqa-boshqa bo'lgan insonlar, Alloh oldida bir ekanliklari va qilgan yaxshi amallari qatorida yomonliklarining jazosini ham Allohdan olajaklarini tushunib yetmoqdalar.

Bundan shunday xulosa chiqadiki, nafsga yo'l qo'yib boylikka intilish kishidagi yaxshi fazilatlarini yo'q qilib, uni ma'naviy jihatdan qashshoq qilib, har qanday g'ayriaxloqiy harakatlarni qilishga olib keladi. Nafsga yo'l bermaslik bu poklik garovidir. Yuqorida aytilganlardan kelib chiqqan holda shuni qayd etish kerakki, tasavvuf ahli nafs deganda faqat yeyish-ichishni nazarda tutmaganlar. Inson o'z nafsini tiyolmasa bu tushuncha kengayib, chuqurlashib, boylik, mulk, toj-taxt masalalariga bog'lanib ketadi. Tasavvufning dunyoga, hayotga munosabati, erk, uzlat kabi ijtimoiy hodisalarga qarshi ham shu tushuncha asosida ayonlashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Алоуддин Мансур “Қурони Карим” маъноларининг таржима ва тафсири. –Тошкент: 2007. –Б. 65.
2. Ж.Румий. Ичиндаги ичиндадур. Улуғбек Хамдам таржимаси. – Тошкент: Янги аср авлоди. 2003. Б-197.
3. Зиёев Х.М. Мавлавия ва таърихи таҳаввули он. Душанбе, Ирфон, 2004, -С.84.
4. Махмадҷонова. М. Мафхуми «инсонии комил» дар ахлоқи тасаввуф.// ж. Тоҷикистон. 1994.№1-2.-С.6-7.
5. Комилов Н. “Тасаввуф” 2 китоб “Тавҳид Асрори”, Адабиёт ва санъат, – Тошкент: 1999. Б.7.
6. Ж.Румий. “Маънавий маснавий” Шарқ,-Т.: 1999. Б. 8.
7. Annemarie Schimmel “Rumi” Verlag – München – 1978, p. 71.
8. Adham Jabaji o'g'li. Ahmad Yassaviy va uning tasavvufiy qarashlari // Hoja Ahmad Yassaviy: hayoti, ijodi va an'analari. Toshkent, 2001. 87-bet.

TA'LIMNI AXBOROTLASHTIRISHDA VEB-TEKNOLOGIYALAR VA INTERNETNING ROLI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrasi katta o'qituvchisi,
Kadirova Feruza Xikmatullayevna**

Annotatsiya: Ushbu maqola talabalarga ingliz tilini o'rganish yoki o'rgatishda turli xil Veb-texnologiyalar, Internet xizmatlari va ijtimoiy tarmoqlardan foydalanishdagi qulayliklar va kamchiliklarni yoritishga bag'ishlangan.

Tayanch so'zlar va iboralar: Internet-resurslar; Veb-sayt; texnologik to'siq; axborot texnologiyalari vositasi; tarmoq odob-axloq qoidalari; tarmoq xavsizligi.

РОЛЬ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ И ИНТЕРНЕТА В ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: Данная статья посвящена регулярному использованию различных веб-технологий, интернет-сервисов и социальных сетей при изучении или преподавании английского языка. В данной статье также поднимается вопрос о плюсах и минусах использования веб-технологий в образовательном процессе.

Ключевые слова и фразы: Интернет-ресурс; Веб-сайт; технологический барьер; инструмент информационных технологий; сетевой этикет; сетевая безопасность.

THE ROLE OF WEB TECHNOLOGIES AND THE INTERNET IN EDUCATION

Annotation: This article is devoted to the regular use of various Web-technologies, Internet services and social networks in the study or teaching of English language. This article also raises the question about pros and cons of the usage of Web- technologies in educational process.

Key words and phrases: Internet resource; Web site; technological barrier; information technology tool; network etiquette; network security.

Bugungi kunda yurtimizda fan va texnologiyalarning so‘ngi yutuqlari ishlab chiqarish bilan birga, ta‘lim sohasiga ham sezilarli o‘zgarishlar, yangiliklar va o‘qitishning zamonaviy vositalarini olib kirish imkonini berdi. Bu yutuqlarning ta‘lim sohasiga kirib kelishi uning an‘anaviy vazifalariga nisbatan ham sezilarli o‘zgartirishlar kiritish zaruratini qo‘ydi. Shu asnoda ta‘limdagi islohotlar mohiyatini tushunish va anglab yetish uchun zaruriy pedagogik shart sharoit va ijodiy muhitni yaratish muammosi yuzaga keldi. Yer yuzida istiqomat qilayotgan barcha insonlar serqirra dunyoning juda tez o‘zgarib borayotganiga nafaqat guvoh, balki jahon madaniyati, fan-texnikasining rivojlanib, taraqqiy etib borishi kabi murakkab va uzluksiz jarayonlarning bevosita ishtirokchilari hamdir. Shu o‘rinda jahonning yetakchi tillaridan biri bo‘lgan va bugungi kunda Yer sharidagi 40 foiz aholining ikkinchi muloqot tiliga aylangan ingliz tilini o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ta‘lim jarayonlarida yangi axborot texnologiyalarining paydo bo‘lishi va qo‘llanilishi butunlay yangi ta‘lim tizimini shakllantirishni, ta‘lim xarajatlarini kamaytirishda esa ko‘p sonli foydalanuvchilarga ta‘lim xizmatlari ko‘rsatishni ta‘minlashni taqozo etadi. O‘quv faoliyatida Internet texnologiyalaridan foydalanish ana shu maqsadlarga erishishga qaratilgan. Internet ta‘limini Internet tarmog‘idagi axborot-ta‘lim resurslari orqali olingan umumiy ta‘lim deb belgilash mumkin. Endilikda jamiyatning yangi turi-axborot jamiyati shakllanganining guvohi bo‘lmoqdamiz. Endilikda ommaviy kommunikatsiya tizimi jamiyat elementlari, uning hayot faoliyati va psixologiyasining yangi va samarali aloqasini ta‘minlaydi va bu vositadan ta‘lim maqsadlarida foydalanish zarur. Ingliz tili darslarida Internet–resurslardan foydalanish o‘qituvchining yangi ta‘lim standartlarini tatbiq etish bo‘yicha faoliyatining yo‘nalishlaridan biridir.

Zamonaviy jamiyatda xorijiy tillarning ro‘li oshib bormoqda. Bugungi kunda zamonaviy o‘qituvchi ijodkorlikka, ta‘lim-tarbiya jarayonini yangilik kontekstida amalga oshirishga, axborot oqimiga yo‘naltirish va o‘quv faoliyatida yangi axborot texnologiyalarini qo‘llashga tayyor bo‘lgan kasb egasi bo‘lishi kerak. Turli texnik vositalardan keng va moslashuvchan foydalanish chet tilini o‘qitishning zamonaviy jarayonini o‘z ichiga oladi. Multimedia texnologiyalarining joriy etilishi chet tilini o‘qitish mazmuni va usullarida sezilarli o‘zgarishlarga yordam beradi.

Chet tilini o‘rganish jarayonida AKTdan foydalanish o‘quvchilarning kommunikativ kompetentligini rivojlantirish uchun sharoit yaratadi. Bu pedagogik g‘oyaga ko‘ra, o‘quv jarayonida o‘quvchiga, mustaqil shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvga asoslanadi.

Kommunikativ kompetentlikning rivojlanishi va shakllanishi kommunikativ makon — munosabatlar sohasi, muloqot doirasi va o'z mikro-jamiyatini rivojlantirishni o'z ichiga oladi.

Axborot texnologiyalari-ma'lumotlar bilan ishlash uchun maxsus usullar, dasturiy-texnik vositalar (kino, audio va video vositalar, kompyuterlar) dan foydalanadigan pedagogik texnologiyadir. O'quv jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalangan holda tashkillashtirish bilan bog'liq quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak: o'quv jarayonining barcha ishtirokchilari bilm darajasidan qat'iy nazar ishlashga jalb qilinishi kerak; beriladigan vazifa materiallari va shakllari barcha talabalarga mos kelishiga ishonch hosil qilish kerak; kerakli muhitni yaratishda talabalarni faol ishi uchun rag'batlantirish, o'z-o'zini anglashi uchun barcha imkoniyatlarini ko'rib chiqish kerak; dars o'tkaziladigan xonalar talabalarining katta yoki kichik guruhlariga bo'linishiga qaramay talabga javob berishi kerak; darsni o'tkazish tartibini belgilash, darsning boshlanishi va oxiri haqida kelishib olish kerak boladi.

Umuman mobil texnologiyalar, ilovalar va mobil qurilmalar bilan ishlash xususan, axborotlashtirishning boshlang'ich darajasi talabalarni mustaqil ta'lim olish vakolatlarini shakllantirish, ushbu vakolatlarni yanada takomillashtirish va rivojlantirishga imkon beradi.

O'quv jarayoni davomida mobil ilovalarni ishlatishdan oldin ushbu ilovalar hamda turli xil operatsion tizimlar mavjudligini hisobga olish kerak, «chunki talabalar Apple, Android, Nokia, Blackberry yoki boshqa mobil qurilmalar ustida ishlayotgan bo'lishlari mumkin.

Axborot texnologiyalarini qo'llash orqali, masofaviy ta'lim shaklida talaba o'zi mustaqil ravishda mavzuni o'zlashtirishi va o'zini tekshirishi uchun o'qituvchi tomonidan tayyorlagan nazorat savollari va javoblar varaqasidan foydalanishi yoki Internet-resurslaridan foydalangan holda ularni mavjudligini tekshirishi kerak.

Talabalarining Internetda ishlash jarayonida uchrashi mumkin bo'lgan psixologik va ijtimoiy oqibatlarni oldini olishning bir necha usullarini ta'kidlab o'tamiz: o'qituvchining dars jarayonida talabalar harakatlarini nazorat qilishi; maxsus ogohlantirish ko'rsatmalarini yaratish va ulardan foydalanish; axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda kognitiv faoliyatni boshqarish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Беспалов В. В. Информационные технологии: учебное пособие – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.–134с.

2. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 192 с.

3. Красильникова В. А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие – М.: ООО «Дом педагогики», 2006. – 231 с.

4. Панюкова С. В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 224 с.

USING DIGITAL RESOURCES IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES

Sultanova Khilola Jamolutdinovna
Associate Professor of Foreign Languages
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al Khorezmi

Abstract. The article examines the requirements for the personal and professional qualities of future specialists, presented by modern society, about their development in the process of teaching foreign languages, and on the use of digital technologies and Internet resources for this. In particular, the value of the systematic choice of teaching aids is shown to achieve specific goals set by the teacher. Keywords: modern education; computerization; digital technologies; choice of teaching aids.

Keywords: modern education, digital pedagogy, computerization, digital technologies, Internet resources, foreign language teaching, teaching methodology, selection of teaching aids, professional competence, personal development

XORIJIY TILLARNI O‘QITISHDA RAQAMLI RESURSLARDAN FOYDALANISH

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy jamiyat tomonidan kelajak mutaxassislarining shaxsiy va kasbiy sifatlariga qo‘yilayotgan talablar, ularning xorijiy tillarni o‘qitish jarayonida rivojlanishi hamda bunda raqamli texnologiyalar va Internet resurslaridan foydalanish masalalari ko‘rib chiqilgan. Xususan, o‘qituvchi tomonidan belgilangan aniq maqsadlarga erishish uchun o‘quv vositalarini tizimli ravishda tanlashning ahamiyati ko‘rsatib beriladi.

Kalit so‘zlar: zamonaviy ta’lim; kompyuterlashtirish; raqamli texnologiyalar; o‘quv vositalarini tanlash.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Аннотация. В статье рассматриваются требования современного общества к личностным и профессиональным качествам будущих специалистов, особенности их развития в процессе обучения иностранным языкам, а также использование для этого цифровых технологий и Интернет-ресурсов. В частности, показана значимость систематического выбора средств обучения для достижения конкретных целей, поставленных преподавателем.

Ключевые слова: современное образование; компьютеризация; цифровые технологии; выбор средств обучения.

In an era of rapid development of information technologies, society makes a requirement for future specialists have the skills and abilities necessary for independent acquisition of knowledge and their application in practice to effectively solve various problems, collect and analyse facts, generalizations and reasoned conclusions to achieve success, you need to be sociable, work together in various situations, look for a way out of conflict situations; think critically and creatively, finding ways to solve emerging problems using modern information technologies; work independently to improve their own cultural level.

The development of the above skills and cognitive skills of students in the educational process occurs due to active learning technologies [4]. Currently, the main indicator when choosing means of teaching is the achievement of the final levels of foreign language proficiency developed by the Council of Europe and representing an effective pan-European system information exchange [3]. "Educational activities for language acquisition should be a fun, meaningful activity and real language creativity. Only in this case a student from a learner will turn into a learner, gain autonomy and a desire to self-develop in accordance with new educational standards "[1]. Currently, global computerization has covered all spheres of human activity, including science and education. The development of the Internet and the emergence of many computer programs that simplify the learning process, to a large extent changed the study of foreign languages, making it faster and easier to work with authentic sources. Computer training programs have a number of advantages over traditional teaching methods, being, first, by means of direct audio-visual interactive interaction. Their use in the classroom together with traditional teaching methods allows you to train various types of speech activity, to understand the nature of linguistic phenomena, to form linguistic abilities, to create communicative situations, to automate linguistic and speech skills and ensure the implementation of an individual approach and intensification of the student's independent work, and also helps to increase cognitive activity, motivation and quality of knowledge of trainees. Computer communication technologies allow implement in new way methods that activate creative student activity. They can participate in virtual discussions on various educational sites and thematic forums; carry out joint creative projects together with students from various educational institutions. Thus, the use of modern information and communication technologies in the educational process can be considered as one of the active forms of individualization of learning [5]. The next pop-up questions are the following: "How to use these technologies?", "What methods Do you have the fastest results when using different applications? ", " How to use them during the lesson? ", " How to use them for your needs? ", " How to update them? " etc. At the same time, the seemingly paramount question is very rarely asked: "Why do we need to use digital resources?" It should be noted that if we want training was most effective, we must change the order reverse these issues and begin planning the use of technology by setting the

goal we are striving to achieve, that is, with the question "Why?". When considering the question "What to use?", We will inevitably face a huge number of available digital resources, each of which has a large number of admirers who prefer it as the most effective or revolutionary. There are many digital resources, both online and requiring installation on a device that implements the processes of creating a new one or researching an existing one. These resources can also be presented in the form of various courses (MOOCs, I-tunes Courses), tools Google Docs, Camtasia, and Explain Everything), encyclopaedias and other academic sources (Google Search, Wikipedia, offline dictionaries, Microsoft Office) and help research at various stages: collection of information, synthesis, further supervising the research process and working with research results. As well as the process of creation, starting from unification into creative teams, planning, and ending with the analysis of the work done. The main difficulty in choosing digital technologies, asking first of all the question: "What to use in the learning process?" and the consideration of all these applications consists the fact that we are often not aware of the difficulties that arise with the direct use of the selected resources due to lack of awareness of how to apply them and use it correctly. The teacher may not have enough time or desire to study in detail all the possibilities and rules for using the selected resources. In order to make the most of applications and programs, we must first ask questions: "Why? What is the main purpose of using computer technologies in the educational process? " The reasons can be different: - To improve the understanding of the studied; - Increase teaching time by encouraging students to use educational applications and resources outside the classroom; - To increase the level of the teacher's work efficiency; - Development of students' independence; - Increasing the level of skills in working with computer technologies; - Development in students of such qualities as determination and purposefulness in achieving results; Preparing students for the future life; - Increasing student motivation; - Reducing the amount of used physical resources, etc. For example, if we want to improve the understanding of students the studied material or topic, we must, when planning consider those resources that will contribute to the awareness of the topic. To do this, you need to look at this problem from different angles. Currently, the Internet and various online resources offer educators and students extensive access to expert opinion on many issues.

The teacher may not always act as such an expert because it is impossible to be fully knowledgeable in every area, and because often he too immersed in the problems and needs of his students, to objectively assess this or that issue. Therefore for studying a certain topic, it is necessary to be acquainted with the opinion of an expert who has a more complete and modern vision of the subject of research. To get the opinion of experts, such Internet resources as youtube.com and ted.com with the platform ed.ted.com, which allows you to create your own lesson based on the proposed video. The teacher can break the video into thematic fragments and work out the discussion of what he saw on lesson [6].

The use of Internet resources in teaching foreign languages makes it possible to create conditions for the development of all the necessary and appropriate competencies in students of the present day. Methods for sharing contemporary ideas,

trends, and their further discussion, which are widely used by teachers now, also have great motivational power in teaching foreign languages. Along with this, having your own computer and digital devices with Internet access for almost every student greatly facilitates the teacher's task of engaging students in the process of teaching a foreign language through the Internet [7].

The main questions when choosing a digital technology teacher are what to apply, how to apply and, most the main thing is why use this or that resource. It is necessary, first, to determine the main goals and objectives of the classes, and, consequently, the use of computer innovations in the framework of this lesson. Then we must already be asking the question of which resource needs to be used for the most effective achievement of these goals and objectives, and, finally, how the training tool we have chosen is functioning. Detailed comprehending the above issues can significantly increase student engagement in the educational process and development of their skills and abilities necessary for successful implementation of future professional activities.

LIST OF USED LITERATURE

1. Belyaeva I.S. Iz opita sostavleniya uchebnogo posobiya po angliyskomu yaziku dlya studentov texnicheskogo vuza / I.S.Belyaeva, A.Ye.Shabanova // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Seriya: Nauki ob obshchestve i gumanitarnie nauki. – 2016. – № 3. – S. 18–23.

2. Golubeva N. B. Razvitie kriticheskogo mishleniya kak vajniy element formirovaniya professionalno-orientirovannoy inoyazichnoy kompetensii // Vestnik universiteta. – 2015. – № 3. – S. 257–261.

3. Ivanova T.A. Obuchenie inostrannim yazikam v tverskom gosudarstvennom texnicheskom universitete v usloviyax integratsii Rossii v yedinoe obrazovatelnoe prostranstvo / T.A. Ivanova, I.V. Skugareva, A.Ye. Shabanova // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Seriya: Nauki ob obshchestve i gumanitarnie nauki. – 2016. – № 2. – S. 88–93

4. Okan G. I. Aktivnie metodi obucheniya v vuze: sodержanie i osobennosti vnedreniya // Nauchniy dialog. 2012. № 1. S. 265–270.

5. Akai O.M., Kalashnikova A.A., Kalashnikov I.A., Pshenichnaya A.Yu. Pragmatic level of language personality in social networks. Current issues of linguistics and didactics : The interdisciplinary approach in humanities (CILDAH 2017) Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. – 2017. – R. 9–14.

6. Boldyreva, N.V. Influence of information and communication technologies on effectiveness of educational process // European Science and Technology: Materials of the Vth international research and practice conference. Vol. II, Munich – Germany, 2013, p. 75–80. 7. Brent, H. Infographic: The Gamification of Education. 2012 // [http:// www.technapex.com/2012/08/infographic-the-gamification-of-education](http://www.technapex.com/2012/08/infographic-the-gamification-of-education).

TA'LIM MUASSASALARIDA AKADEMIK YOZUV FANINI O'QITISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“O‘zbek va rus tillari” kafedrası dotsenti,
Karaxodjayeva Maxpuza Xamidullayevna**

Annotatsiya: Mazkur maqolada ta'lim muassasalarida akademik yozuv fanlarini o'qitishda kuzatilayotgan muammolar, ularning kelib chiqish sabablari hamda samarali yechimlar ilmiy-analitik yondashuv orqali yoritiladi. Tadqiqot davomida o'quvchilar tayyorgarligi darajasi, o'qituvchilar malakasi, metodik ta'minot, ilmiy halollik tamoyillari va motivatsiya kabi omillar tahlil qilinadi. Shuningdek, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish, o'quv-metodik resurslarni boyitish va akademik yozuvning kompetensiya sifatida shakllanishi bo'yicha takliflar ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: akademik yozuv, ilmiy nutq, metodika, ilmiy halollik, kompetensiya, ta'lim texnologiyalari, o'qitish jarayoni.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО ПИСЬМА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В данной статье научно-аналитически освещаются проблемы, наблюдаемые при преподавании дисциплин по академическому письму в образовательных учреждениях, причины их возникновения, а также эффективные пути решения. В ходе исследования анализируются такие факторы, как уровень подготовки учащихся, квалификация преподавателей, методическое обеспечение, принципы академической честности и мотивация. Кроме того, разработаны рекомендации по внедрению современных педагогических технологий, расширению учебно-методических ресурсов и формированию академического письма как компетенции.

Ключевые слова: академическое письмо, научная речь, методика, академическая честность, компетенция, образовательные технологии, процесс обучения.

PROBLEMS OF TEACHING ACADEMIC WRITING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND THEIR SOLUTIONS

Annotation: This article provides a scientific-analytical overview of the problems observed in teaching academic writing courses in educational institutions, the underlying causes of these issues, and effective solutions. Throughout the research, factors such as students' level of preparedness, teachers' qualifications, methodological support, principles of academic integrity, and motivation are examined. In addition, recommendations are proposed for integrating modern

pedagogical technologies, enriching teaching and learning resources, and developing academic writing as a key competence. The findings of the article can serve as a scientific and practical basis for improving the process of teaching academic writing.

Keywords: academic writing, scientific discourse, methodology, academic integrity, competence, educational technologies, teaching process.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimida talabalarning ilmiy va analitik fikrlash salohiyatini shakllantirish dolzarb masalalardan biridir. Shu nuqtai nazardan akademik yozuv fani talabalarga ilmiy matn yaratish, fikrni mantiqan bayon etish, iqtibos keltirish va ilmiy etikaga rioya qilish ko'nikmalarini o'rgatishda muhim o'rin tutadi.

Akademik yozuv bugungi kunda faqat oliy ta'lim doirasida emas, balki maktab va litseylar darajasida ham ehtiyoj sifatida qaralmoqda. Biroq fanni o'qitish jarayonida bir qator tizimli muammolar mavjud bo'lib, ular fanning samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Akademik yozuvda asosiy e'tibor ilmiy uslublarga, fartlarga, ishonchli manbalarga va tahlilga qaratiladi. Yozuvni qiziqarli va muhim qiladigan omillarni kiritish, shu bilan birga ilmiy yozuvning asosiy qoidalariga rioya qilish zarur deb hisoblaymiz. Afsuski, akademik yozuv fanini o'qitish jarayonida qator to'siqlar va muammolar mavjud bo'lib, ular bugungi kunda dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada mazkur muammolar ilmiy yondashuv asosida tahlil qilinadi hamda amaliy yechimlar taklif etiladi.

Akademik yozuvni o'qitishda uchraydigan muammolar:

1. Talabalarning boshlang'ich tayyorgarlik darajasining pastligi:

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ko'plab ta'lim muassasalarida talabalar akademik yozuv faniga grammatik savodxonlik, mantiqiy fikrlash va ilmiy uslub bo'yicha yetarli tayyorgarliksiz kirishadi. Natijada ilmiy matn yaratish jarayonida struktura, mazmun va uslubiy mantiqning buzilishi tez-tez kuzatiladi. Bu holat, avvalo, umumta'lim bosqichlarida yozma nutq madaniyatiga yetarli e'tibor berilmagani bilan izohlanadi.

2. O'qituvchilarning malaka va kasbiy tayyorgarligi yetishmasligi:

Akademik yozuv bo'yicha maxsus pedagog-kadrlar kam. Aksariyat hollarda fanni adabiyot yoki tilshunoslik mutaxassisleri olib boradi, biroq ular zamonaviy akademik yozuv metodologiyasi, xalqaro standartlar (APA, MLA, Chicago) hamda ilmiy-tahliliy yozuv texnikalari bo'yicha yetarli malakaga ega bo'lmashligi mumkin.

3. Ilmiy halollik madaniyatining sustligi:

Plagiat, noto'g'ri iqtibos keltirish, manbalarni ko'rsatmaslik kabi holatlar akademik yozuvdagi eng dolzarb muammolardan biridir. Aksariyat talabalar ilmiy halollik tamoyillarining mohiyatini yetarlicha anglab yetmaganligi sababli ko'chirib yozish holati keng tarqalgan.

4. Talabalarning motivatsiyasi pastligi:

Talabalar orasida akademik yozuv fanini murakkab, qiyin yoki amaliy hayotga uncha aloqasi yo'q deb baholash holatlari kuzatiladi. Buning asosiy sababi fanning

amaliy natijalari, masalan, grant yutish, xalqaro almashinuv dasturlarida ishtirok etish, ilmiy loyihalarda faol bo'lish kabilarning yetarlicha tushuntirilmaganidir.

Muammolarni bartaraf etish bo'yicha taklif etilayotgan yechimlar:

1. Bosqichma-bosqich tayyorlov tizimini joriy etish:

Talabalarda yozma savodxonlik, tahliliy o'qish, mantiqiy fikrlash va nutq madaniyati bo'yicha boshlang'ich tayyorgarlikni rivojlantirish akademik yozuvning asosiy poydevoridir. Shu bois:

- tayyorlov kurslarini tashkil etish,
- o'quvchining individual yozuv salohiyatini aniqlovchi diagnostik baholashni yo'lga qo'yish zarur hisoblanadi.

2. O'qituvchilar malakasini oshirish va qayta tayyorlash:

Akademik yozuvni o'qituvchi pedagoglar uchun quyidagi faoliyatlar tashkil etilishi maqsadga muvofiq:

- metodik seminarlar,
- tajriba almashish platformalari,
- chet el tajribasini o'rganishga qaratilgan malaka oshirish kurslari.

Bular o'qituvchiga akademik yozuvni zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida o'qitishga imkon yaratadi.

3. Metodik materiallarni ishlab chiqish va takomillashtirish:

Akademik yozuv bo'yicha mustaqil darsliklar, amaliy topshiriqlar to'plami, o'quv qo'llanmalar va onlayn resurslar yaratish zarur. Elektron o'quv platformalarida:

- esse,
- annotatsiya,
- tahliliy sharh,
- ilmiy hisobot,
- ilmiy maqola yozish bo'yicha interaktiv topshiriqlar bo'lishi o'quv jarayonini sezilarli darajada yengillashtiradi.

4. Ilmiy halollik madaniyatini shakllantirish:

Ta'lim muassasalarida plagiatga qarshi kurashish mexanizmlarini kuchaytirish, ilmiy etikaga oid maxsus modul joriy etish, iqtibos keltirish bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'tkazish muhimdir. Bunda Turnitin kabi plagiat tekshiruvchi dasturlardan foydalanish ham samarali natija beradi.

5. Talabalar motivatsiyasini oshirish:

Akademik yozuvning amaliy ahamiyatini ko'rsatish uchun:

- talabalar konferensiyalari,
- ilmiy loyihalar tanlovlari,
- esse va maqola musobaqalari tashkil etilishi kerak. Bu talabada akademik yozuvga bo'lgan qiziqish va mas'uliyatni oshiradi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, Akademik yozuv fani ta'lim tizimida talabalarning ilmiy dunyoqarashi va tahliliy fikrlashini shakllantirishda muhim kompetensiya sanaladi. Fanni o'qitishda mavjud bo'lgan muammolar — talabalar tayyorgarligining pastligi, o'qituvchilar malakasining yetishmasligi, metodik bazaning sustligi, ilmiy halollik masalalari va motivatsiya muammolari — tizimli

yondashuv asosida hal etilishi mumkin. Eng asosiysi, akademik yozuvni ijtimoiy hayot va umumiy ta'lim jarayoninig ajralmas qismi sifatida qarash, unga daxldor shaxslarni o'z ustida ishlashga, yangi izlanishlarga va mustaqil fikrlashga undashi lozim. Shu yo'l bilangina, nafaqat zamonaviy ilmiy maktablar uchun raqobatbardosh kadrlar, balki jamiyat taraqqiyoti uchun ijodkor, tahlilchi va mustaqil fikrlovchi avlodni tayyorlash mumkin bo'ladi. Taklif etilgan yechimlar esa ushbu fanni o'qitish samaradorligini oshirib, ta'lim jarayonini zamonaviy kompetensiyalar asosida tashkil etishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yxati

1. Karimov, A. Akademik yozuv asoslari. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti. Toshkent: - 2021.
2. Karimova, N. "Talabalarda ilmiy-ijodiy faoliyatni rivojlantirishda akademik yozuvning o'rni". Innovatsion ta'lim. Toshkent: - 2018. 1(1), 88-95.
3. Jumaniyazova, D. "Ilmiy nutq va akademik yozuvning dolzarb masalalari". Toshkent: - 2020. O'zbekiston pedagogika jurnali, №4, 55-62.
4. Xudayberganova, M. "Akademik yozuv: nazariy asoslari va o'qitish tajribalari". Toshkent: - 2021. O'zbek tilida ta'lim. 2(4), 35-44.

TA'LIM MUASSASALARIDA INGLIZ TILI O'RGANISHDA SUN'IY INTELEKT (SI) VOSITALARIDAN FOYDALANISHNING O'ZIGA XOS JIHATLARI

**Abdirazzakova Sadokat Alimbayevna,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Chet tillari kafedrası katta o'qituvchisi
Tel: (97)7242161
E-mail: aasadokat@gmail.com**

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ingliz tilini o'qitishda ko'p qirrali ta'sirini, ular orqali til o'zlashtirish, individuallashtirilgan ta'lim va baholash usullarini takomillashtirish samaradorligi haqida yoritilgan. Bundan tashqari, maqolada SI ning talaba mustaqil ta'limini, qiziqishini va muhim til ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyati muhokama qilinadi. Shuningdek, SI ning ingliz tili ta'limida inqilobiy o'zgarishlar yaratish imkoniyati bilan birga o'ziga xos muammolari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: ingliz tili o'qitish, sun'iy intellekt, mustaqil ta'lim, avtomatlashtirilgan texnologiyalar.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аннотация: В данной статье рассматривается многогранное влияние технологий искусственного интеллекта (ИИ) на преподавание английского языка, их эффективность в улучшении усвоения языка, индивидуализированном обучении и методах оценки. Кроме того, в статье обсуждается важность ИИ в развитии самостоятельного обучения студентов, их интереса и важных языковых навыков. Также анализируется потенциал ИИ для революционных изменений в преподавании английского языка, а также его специфические проблемы.

Ключевые слова: преподавание английского языка, искусственный интеллект, самостоятельное обучение, автоматизированные технологии.

SPECIFIC ASPECTS OF THE USAGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TOOLS IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Annotation: This article discusses the multifaceted impact of artificial intelligence (AI) technologies in English language teaching, their effectiveness in improving language acquisition, individualized learning and assessment methods. In addition, the article discusses the importance of AI in developing student independent learning, interest and important language skills. It also analyzes the potential of AI to create revolutionary changes in English language education, as well as its specific problems.

Keywords: English language teaching, artificial intelligence, independent learning, automated technologies.

SI ta'lim-tarbiya jarayonini takomillashtirishda tobora katta ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Ingliz tilini o'rganishda SI vositalaridan foydalanish ko'proq shaxsga yo'naltirilgan, samarali va qiziqarli ta'lim tajribasini ta'minlash imkonini beradi. Shu sababli SI ning til o'rganish jarayoniga integratsiyasi akademik doiralarda katta qiziqish uyg'otdi. Ta'limda SI ning paydo bo'lishi yaqinda yuz bergan hodisa emas. Ilk ilovalar, masalan, kompyuter yordamida til o'rganish (CALL), bugungi kunda biz ko'rib turgan yanada murakkab SI ga asoslangan vositalar uchun poydevor yaratdi. Hozirda mazkur vositalarning baholashni avtomatlashtirish, real vaqt rejimida til amaliyotini ta'minlash kabi funksiyalari orqali ingliz tilini o'qitishda samarali natijalarga erishish mumkin.

Adabiyotlarning katta qismi sun'iy intellektning ta'limni shaxsiylashtirish imkoniyatlarini ta'kidlaydi. Masalan, tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellektga asoslangan platformalar ta'lim oluvchining samaradorligi va kontentni uning malaka darajasi va ta'lim uslubiga moslashtiradi. [1] Bunday moslashtirish o'quvchilarga yanada samarali rivojlanishga yordam beradi, chunki SI soniyalar ichida fikr-mulohazalar (feedback) taklif qilishi mumkin, bu esa til o'zlashtirish jarayonida uchun juda muhim. Tezkor fikr-mulohazalar o'quvchilarga xatolarni tuzatishga va to'g'ri javobni mustahkamlashga yordam beradi. [2]

Bundan tashqari, SI vositalari o'qituvchilarni baholash kabi ma'muriy vazifalarni avtomatlashtirish orqali qo'llab-quvvatlashi mumkin, bu esa o'qituvchilarga dars jarayonida interaktiv va mazmunli mavzularga ko'proq e'tibor qaratish imkonini beradi. Masalan, SI boshqaradigan baholash tizimlari uzoq vaqt talab qiladigan yozma topshiriqlarni grammatik, izchillik va uslub jihatdan baholash imkonini taqdim etadi. [3] Demak, SI yordamida baholash tizimlari nafaqat o'qituvchilarning ish yuklamasini kamaytiradi, balki baholashda yuqori darajadagi aniqlikni saqlab qoladi.

Zamonaviy ta'lim jarayonida kuzatilayotgan muhim tendensiyalardan biri - bu talabalar bilan realistik muloqot jarayonlarini modellashtira oladigan chatbotlar kabi ilg'or suhbat agentlarini yaratishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishdir. Bunday sun'iy intellektga asoslangan vositalar o'quvchilarga xavfsiz va baholovchi bosimdan xoli muhitda og'zaki nutq va tinglab tushunish ko'nikmalarini mustaqil ravishda mashq qilish imkonini beradi. SI asosidagi virtual suhbatdoshlar bilan muntazam o'zaro hamkorlik qilish talabalarda ingliz tilida muloqot qilish bo'yicha ishonch va ravonlikni rivojlantiradi, ayniqsa ona tilisi ingliz tilida so'zlashuvchilar bilan muloqot qilish imkoniyati cheklangan sharoitlarda ushbu texnologiyalar muhim rol o'ynaydi.

Ingliz tilini o'rganishda sun'iy intellektning dars jarayoniga integratsiyasi afzalliklari bilan birga o'ziga xos qiyinchiliklardan xoli emas. SI shaxsiylashtirilgan kontentni taqdim eta olsa-da, unda inson o'qituvchisining hissiy aql-zakovati va talabaning shaxsiy kognitiv xususiyatlari, motivatsiyasi va kontekstual ehtiyojlariga moslashtirish tushunchasi yo'q. Bu cheklov, ayniqsa, madaniy nuans va pragmatik kompetentsiya kabi sohalarida muloqot qobiliyatlarining rivojlanishiga ta'sir qilishi mumkin, bu yerda insoniy o'zaro ta'sir muhim rol o'ynaydi. Yana bir qiyinchilik - bu raqamli tafovut bo'lib, u resurslar yetishmaydigan hududlardagi o'quvchilar uchun sun'iy intellektga asoslangan ta'lim vositalariga kirishni cheklashi mumkin. Ya'ni infratuzilmaning sust rivojlanishi yoki iqtisodiy cheklovlar sababli ayrim hududlarda raqamli texnologiyalar, internet tarmog'i va raqamli savodxonlikdan foydalanish imkoniyatlarining pastligi bilan bog'liq nomutanosibliklar yuzaga keladi. Selvin bu tafovut ta'limdagi tengsizlikni kuchaytirishi mumkinligini ta'kidlagan. [4]

Ushbu qiyinchiliklardan tashqari, ta'limda sun'iy intellektdan foydalanish bilan bog'liq axloqiy muammolar ham yuzaga keladi.

Ma'lumotlar maxfiyligi, sun'iy intellekt algoritmlarida tarafkashlik ehtimoli, ya'ni taqdim etilayotgan ma'lumotlar bir tomonlama, xato, nomutanosib bo'lishi mumkin va o'quv muhitida texnologiyalarga haddan tashqari ishonish kabi masalalar adabiyotlarda keng muhokama qilingan.[5] Bu xavotirlar sun'iy intellektning ta'lim sharoitida qanday qo'llanilishini diqqat bilan ko'rib chiqishni talab qiladi, bu uning o'quv tajribasiga to'sqinlik qilish o'rniga uni yaxshilashiga ishonch hosil qiladi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, SI vositalari va texnikalarining ingliz tili ta'limiga joriy etilishi pedagogik jarayonning samaradorligini oshirishda sezilarli imkoniyatlarni taqdim etadi. SI texnologiyalari talabalarining ehtiyoj va qobiliyatlariga moslashtirilgan shaxsiylashtirilgan o'quv tajribalarini shakllantirish, o'qituvchilarning metodik faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda takroriy vazifalarni

avtomatlashtirish orqali o'quv jarayonini optimallashtiradi. Biroq, SIning ta'lim tizimiga integratsiyasida ma'lumot xavfsizligi, axloqiy me'yorlar, algoritmik tarafkashlik, raqamli tafovut va o'qituvchi-talaba o'zaro munosabatining shaxssizlashuvi kabi muammolar mavjudligini e'tirof etish zarur. Shu sababli, SIning to'liq pedagogik salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun ushbu masalalarni kompleks yondashuv asosida hal qilish, normativ-me'yoriy talablarga rioya etish hamda texnologiyalarni mas'uliyatli va tanqidiy asosda qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar ro'yhati

1. Luckin, R. and Cukurova, M., 2019. Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), pp.2824-2838.
2. Huang, Y., & He, L. (2021). "Advances in AI-Based English Language Learning Platforms: A Review of Recent Developments." *Computers & Education*, 168, 104224.
3. Wang, S., & Zhang, M. (2022). "The Integration of AI Technologies in English Language Education: An Overview." *TESOL Quarterly*, 56(4), 1124-1140.
4. Selwyn N. What is digital sociology?. John Wiley & Sons; 2019 Jul 12.
5. Williamsson B. "Datafication of education: a critical approach to emerging analytics technologies and practices." *Rethinking pedagogy for a digital age*. Routledge, 2019. 212-226.

“TEXNIK TIZIMLARDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI” FANINI INTEGRATIV PLATFORMA ASOSIDA O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik
va biotexnologiyalar universiteti**

**Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrası o‘qituvchisi
Otoboyeva Aziza Shakirovna
otaboyevaaziza@gmail.com
[+998944740609](tel:+998944740609)**

Annotatsiya: Maqolada oliy ta'lim muassasalarida texnik yo'nalishlar uchun o'tiladigan "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanini integrativ platformalar masalan, Moodle, Microsoft Teams, Canvas, Google Classroom, Edmodo, kahoot, plickers va boshqa raqamli ekotizimlar asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish masalalari yoritilgan. An'anaviy darslikka asoslangan metodlardan integrativ platformalarga bosqichma-bosqich o'tish, o'quv jarayonini shaxsiylashtirish, talabalar faolligini oshirish va baholashning avtomatlashtirilgan tizimini joriy etish bo'yicha takliflar berilgan. Tajriba natijalari integrativ platformalardan foydalanish talabalarning fan bo'yicha bilim darajasini o'rtacha 18–24% ga oshirishi va amaliy ko'nikmalarini 30% ga yaxshilashini ko'rsatdi.

Kalit so‘zlar: axborot texnologiyalari, integrativ platforma, blended learning, shaxsiylashtirilgan ta’lim, raqamli ekotizim, LMS, gamifikatsiya, avtomatlashtirilgan baholash.

«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ “ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ” НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ»

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы совершенствования методики преподавания дисциплины «Информационные технологии в технических системах» в высших учебных заведениях технического профиля на основе интегративных платформ, таких как Moodle, Microsoft Teams, Canvas, Google Classroom, Edmodo, Kahoot, Plickers и других цифровых экосистем. Предлагается поэтапный переход от традиционных методов, основанных на учебниках, к интегративным платформам, персонализация учебного процесса, повышение активности студентов и внедрение автоматизированной системы оценки. Результаты эксперимента показали, что использование интегративных платформ повышает уровень знаний студентов по дисциплине в среднем на 18–24% и улучшает практические навыки на 30%.

Ключевые слова: информационные технологии, интегративная платформа, смешанное обучение, персонализированное обучение, цифровая экосистема, LMS, геймификация, автоматизированная оценка.

“IMPROVING THE TEACHING METHODOLOGY OF THE COURSE ‘INFORMATION TECHNOLOGIES IN TECHNICAL SYSTEMS’ BASED ON AN INTEGRATIVE PLATFORM”

Abstract: The article discusses the improvement of teaching methodology for the course “Information Technologies in Technical Systems” in higher education institutions of technical fields through the use of integrative platforms such as Moodle, Microsoft Teams, Canvas, Google Classroom, Edmodo, Kahoot, Plickers, and other digital ecosystems. It proposes a gradual transition from textbook-based traditional methods to integrative platforms, personalization of the learning process, increasing student engagement, and implementing an automated assessment system. Experimental results show that the use of integrative platforms increases students’ knowledge level in the subject by an average of 18–24% and improves practical skills by 30%.

Keywords: information technologies, integrative platform, blended learning, personalized education, digital ecosystem, LMS, gamification, automated assessment.

Kirish Bugungi kunda Raqamli O‘zbekiston–2030 strategiyasi talablariga ko‘ra, texnik yo‘nalish mutaxassislarini tayyorlashda axborot texnologiyalarini chuqur o‘zlashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. “Texnik tizimlarda axborot

texnologiyalari” fani talabalarga dasturiy ta’minot, sensorlar, IoT, SCADA, PLC, ma’lumotlar bazasi va kiberxavfsizlik kabi mavzularni o’rgatadi. Biroq, an’anaviy auditoriya darslari, laboratoriya mashg’ulotlari va qo’llanmalarga asoslangan metodlar talabalarning zamonaviy raqamli muhitda ishlash ko’nikmasini yetarli darajada shakllantirmayapti. [1]

Integrativ platformalar LMS–Learning Management System esa o’qituvchi, talaba va o’quv resurslarini yagona raqamli muhitda birlashtirib, blended learning-aralash ta’lim modelini amalga oshirish imkonini beradi. Bu maqolada ushbu platformalardan samarali foydalanish orqali fan o’qitish metodikasini takomillashtirish yo’llari ko’rib chiqiladi.

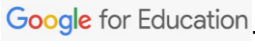
Ta’limni boshqarish tizimi (LMS) - bu ta’lim mazmuni va o’quv dasturlarini boshqarish, yetkazib berish va kuzatib borish jarayonini soddalashtiradigan va takomillashtiradigan murakkab dasturiy platforma. U o’qituvchilar, trenerlar va o’quvchilar uchun raqamli markaz bo’lib xizmat qiladi, onlayn kurslar, viktorinalar va topshiriqlarni yaratishni osonlashtiradi, shu bilan birga taraqqiyotni kuzatish, baholash va interaktiv muloqot uchun vositalarni taqdim etadi. Asosan, LMS tashkilotlar va ta’lim muassasalariga markazlashtirilgan onlayn muhitda samarali va qulay o’quv tajribalarini taqdim etish imkonini beradi. [2-3]



1-rasm. Ta’limni boshqarish tizimlari Learning Management Systems

Bu Integrativ platformalarning imkoniyatlari Barcha o’quv materiallarini video-leksiya, slayd, PDF, 3D-modellar, simulyatorlar markazlashgan saqlash, Onlayn va oflayn rejimda ishlash mobil ilovalar orqali ishlash imkonini beradi. Talaba faoliyatini avtomatik monitoring qilish kirish vaqti, topshiriq bajarish muddati, ko’rilgan materiallardan foydalanish imkonini beradi. Gamifikatsiya elementlari ball, badge, leaderboard va Avtomatlashtirilgan test va topshiriq tekshiruvini amalga oshirishda katta yordam beradi. Forum, chat, video-alloqa orqali hamkorlikda ishlash bo’yicha ko’pgina qulayliklarni yaratadi. [4]

O’zbekiston oliy ta’lim muassasalarida eng keng tarqalgan platformalar –

 Moodle open-source,  Microsoft Teams platformalar bo’lib O’zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi tomonidan tavsiya etilgan, bundan tashqari  Google for Education platformasi ham tavsiya etiladi.

“Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fannini o’qitishda modulli o’quv tizimidan foydalanishda 5 ta katta modulga bo’lishimiz masalan:

- Sensorlar va aktuatsiyalar;
- Ma’lumot almashinuvi protokollari;

- SCADA tizimlari;
- IoT platformalari;
- Kiberxavfsizlik.

Bu har bir modul ichida nazariy material, video-leksiya, interaktiv simulyator, laboratoriya topshirig'i va mustaqil ish mavjud bo'ladi. [5-6]

“Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fannini o'qitishni tashkil etishda Blended learning modelidan foydalanadigan bo'lsak

Talabalar auditoriyada amaliy-laboratoriya mashg'ulotlari orqali oflayn tarzda real uskunalar bilan o'rgansa 40% natijaga erishishi mumkin.

LMS platformalarida Blended learning modeli yordamida 35% onlayn nazariy materiallar va video-leksiyalar talaba o'z o'qiydi va 25% platformadagi interaktiv topshiriqlar, viktorina, gamifikatsiyalangan testlar va guruh loyihalarini o'rganishi mumkin.

LMS platformalarida Shaxsiylashtirilgan traektoriya asosida Platformaning adaptiv imkoniyatlaridan foydalanib, talaba dastlabki test natijasiga qarab qiyinlik darajasi o'zgaruvchan modulga yo'naltiriladi. Masalan, zaif talabalar uchun qo'shimcha animatsiyali tushuntirishlar, kuchli talabalar uchun chuqurlashtirilgan real loyihalar beriladi bu har bir talabani imkoniyatidan kelib chiqqan holda mavzularni o'zlashtirish imkoniyati kelib chiqadi. [7]

LMS platformalarida talabalarni baholashda avtomatlashtirilgan baholash tizimidan foydalanish imkoni bor bunda:

- Har bir modul oxirida 20–30 ta test savollarini berish va bunda testlarni ishlash vaqtini chegaralash mumkin;
- Dasturlash bo'yicha kod yozish topshiriqlari GitHub Classroom yoki Moodle Workshop orqali amalga oshirish imkonidan foydalanish mumkin;
- Laboratoriya hisobotlarini Turnitin plagiat tekshiruvidan o'tkazish imkonini beradi;

LMS platformalarida yordamida “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fannini o'qitishda Gamifikatsiya va raqobat texnologiyalarini qo'llash Talabalar reytingi (leaderboard), “Eng faol talaba”, “Eng tez bajaruvchi”, “Eng sifatli loyiha” kabi rag'batlantirishlar berish. Bu talabalarning motivatsiyasini o'rtacha 42% ga oshirishi tajribada isbotlandi.

Integrativ platformalar asosida “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish talabalarning nazariy bilimni chuqurlashtirish, amaliy ko'nikmalarini oshirish va zamonaviy raqamli muhitda ishlash malakasini shakllantirish imkonini beradi. Integrativ platformalar asosida to'g'ridan-to'g'ri qo'shiladigan qo'shimcha materiallar: jadval, grafik va aniq o'quv qo'llanmalardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari fanini o'qitishda metodik tavsiya Masalan:

- Kurs: 3-kurs,
- 5-semestr
- Platforma: Moodle + Microsoft Teams Modul misoli:
- 3-modul – SCADA tizimlari va vizualizatsiya

Modulning haftalik rejasi (8 hafta)

Ko'rsatkich	An'anaviy metod (2023–2024)	Integrativ platformali metod (2024–2025)	O'sish foizi
O'rtacha yillik baho	72,40%	89,80%	24%
“A” va “A-” bahosi olgan talabalar	18%	41%	128%
Laboratoriya topshiriqlarini o'z vaqtida topshirish	64%	93%	45%
Talabalar motivatsiyasi (so'rovnoma)	61%	94%	54%
O'qituvchi tomonidan sarflangan tekshiruv vaqti	1 talaba $\approx$ 18 daqiqa	1 talaba $\approx$ 4 daqiqa	–78 %
Platformada o'rtacha faol vaqt (soat/semestr)	—	48 soat	—

1-jadvalga tayanib talabalarga aniq ko'rsatmalar asosida Moodle tizimida maxsus platformalar asosida talabalar turli vazifalar berish imkonini mavjud bunda:

Talabalar sahifasida quyidagilardan foydalanish mumkin:

Assalomu alaykum, aziz talaba! Siz hozir 3-modul – “SCADA tizimlari” bilan ishlaysiz. Quyidagi tartibda harakat qiling:

1. Avval “Video-leksiya 3.1–3.4” ni to'liq ko'ring (jami 68 daqiqa).
2. “SCADA simulyatori” da 3 ta vazifani bajaring → “Natijani skrinshot qilib yuklang”.
3. Kahoot kodini darsda o'qituvchi aytadi → real vaqtda ishtirok eting.
4. Laboratoriya jadvaliga qarab auditoriyaga keling → hisobotni shu yerda yuklang Turnitin yoqilgan.
5. Guruh loyihasi: Teams'da guruh yaratilgan → loyiha topshirig'i PDF da. Oxirgi muddat – 25-dekabr. Himoya 27-dekabr soat 14:00 Teams orqali.
6. 8-hafta yakunida “Final test SCADA” ni oching → 45 daqiqa vaqt, 1 urinish.

Diqqat! Har bir kechiktirilgan kun uchun –10% jarima. Savollar bo'lsa → Forumga yozing yoki Teams'da menga shaxsiy xabar bering.

Xulosa. “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanini integrativ platformalar asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, raqamli ekotizimlar Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom va boshqalar yordamida o'quv jarayonini tashkil etish an'anaviy metodlarga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega. Platforma imkoniyatlari: Video-leksiya, simulyator, gamifikatsiya, avtomatlashtirilgan baholash va adaptiv traektoriya talabalarning shaxsiylashtirilgan ta'limini ta'minladi. Integrativ platformalardan foydalanish texnik yo'nalishdagi fanlarni o'qitishda zamonaviy raqamli muhitga moslashgan, samarali va ko'rgazmali metodikani yaratadi. Bu yondashuv talabalarning bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtirish, motivatsiyasini oshirish va o'qituvchilarning ish samaradorligini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Raqamli O'zbekiston–2030 strategiyasi.
2. Mirzayev S., To'xtayev B. "Blended learning texnologiyalari" (2023).
3. Dede C. "Planning for Neomillennial Learning Styles" (2005).
4. Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Raqamli ta'lim" loyihasi hisoboti, 2025.
5. I.Q.Ximmatov, M.A.Sulaymonov. Zamonaviy raqamli axborot tizimlaridan talaba-yoshlarning foydalanishida ta'lim-tarbiyaning ahamiyati. Amaliy matematikaning zamonaviy muammolari va istiqbollari. Xalqaro konferensiya. 02.2024 y.
6. Raqamli ta'lim muhitida fanlararo integratsiyani qo'llashning ta'lim samaradorligiga ta'siri: xalqaro tajribalar va rivojlanish istiqbollari
https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=9vBLcrUAAAAJ&citation_for_view=9vBLcrUAAAAJ:hqOjcs7Dif8C
7. Buckingham, D. Media Education: Literacy, Learning, and Contemporary Culture. Polity Press. (2007).

IMPROVING STUDENT ENGAGEMENT: PROBLEMS IN SUBJECT TEACHING AND THEIR SOLUTIONS

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi
a senior teacher of Department
of Foreign languages
X.R.Alimuxamedova**

Abstract: This thesis analyzes the key challenges related to student engagement in subject teaching and proposes effective strategies to overcome them. It discusses the limitations of traditional pedagogy, the decline in student motivation, and the importance of integrating digital tools into the learning environment. The paper also offers innovative, learner-centered teaching approaches aimed at improving instructional effectiveness and ensuring active student participation.

Keywords: student engagement, motivation, interactive methods, pedagogical technologies, innovative education

TALABALAR FAOLLIGINI OSHIRISH: FAN O'QITISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

Annotatsiya: Mazkur tezisda o'quvchilarning dars jarayoniga jalb etilishidagi muammolar va ularni bartaraf etish bo'yicha samarali yechimlar tahlil qilinadi. An'anaviy o'qitishning cheklovlari, o'quv motivatsiyasining pasayishi va raqamli texnologiyalarning o'rnini kuchaytirish zarurati ko'rsatib o'tiladi. Shuningdek, innovatsion, o'quvchi markazli metodlar taklif qilinadi.

Kalit so‘zlar: o‘quvchi faolligi, motivatsiya, interfaol usullar, pedagogik texnologiyalar, innovatsion ta’lim

ПОВЫШЕНИЕ ВОВЛЕЧЁННОСТИ СТУДЕНТОВ: ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТОВ И ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В работе анализируются проблемы вовлечённости учащихся в учебный процесс и предлагаются эффективные решения. Рассматриваются ограничения традиционного обучения, снижение учебной мотивации и необходимость внедрения цифровых технологий. Представлены инновационные и ориентированные на учащегося методы преподавания.

Ключевые слова: вовлечённость, мотивация, интерактивные методы, педагогические технологии, инновационное обучение.

In recent years, student engagement has become one of the most discussed issues in the field of education. Many teachers notice that students do not always show interest in lessons, even when the topics are important or useful. Because of this, teaching becomes more difficult and learning outcomes also decrease. The reasons behind such a situation are different, and they depend both on the characteristics of students and on the methods used by teachers. This paper takes a closer look at some of the common problems that affect student engagement and suggests possible solutions that can make the learning process more active and meaningful.

One of the main problems is that students often lack motivation. Many learners do not clearly understand how certain subjects will help them in real life, and therefore they do not take lessons seriously. Sometimes the content seems too theoretical, sometimes the tasks feel repetitive, and in other cases the grading system makes students feel stressed rather than encouraged. When students are not motivated internally, it becomes difficult to keep their attention for the whole lesson, especially if the class is long or the material is complex. Another difficulty appears because traditional teaching methods still dominate in many classrooms. Lecturing, copying from the board, and answering standard questions can work for some students, but most learners need something more interactive. When lessons follow the same format every day, students get used to being passive. They listen, they copy, but they rarely think deeply or ask questions. Over time, this habit becomes a barrier to critical thinking and creativity. Many students complain that they want more practical examples, discussions, or activities where they can express their thoughts.

Technology is another area where challenges appear. Although digital tools are widely available, not every teacher knows how to use them effectively. In some cases, the school does not have enough computers or a stable internet connection. In other cases, teachers use technology only for showing presentations, which does not make the lesson much different from a regular lecture. When technology is used properly, it can help students visualize difficult concepts, take part in quizzes, or work on projects together. Unfortunately, its potential is not always fully used in

practice. Communication in the classroom is also an important factor. In many classes, students do not feel comfortable asking questions or sharing their opinions. This may happen when the classroom atmosphere is too strict or when students fear making mistakes. As a result, they prefer to remain silent even when they do not understand the material. There are also classes where students rarely work together, which means they do not develop teamwork or problem-solving skills. When there is little communication, engagement naturally decreases. To improve the situation, teachers can apply several methods. One of them is introducing more interactive activities. For example, short discussions, debates, group tasks, or problem-solving exercises can encourage students to think and participate. These activities do not have to take the entire lesson; even five or ten minutes of interaction can make a big difference. When students feel that their ideas matter, they become more involved in the learning process. Technology can also help if it is used wisely. Platforms such as Kahoot, Quizizz, or simple online surveys make lessons more dynamic. Students enjoy immediate feedback and friendly competition. Multimedia materials—videos, animations, diagrams—help explain topics that are difficult to describe with words alone. For older students, digital platforms can be used for project work, research tasks, or collaboration outside the classroom.

A learner-centered approach is another useful direction. This means considering the needs, interests, and abilities of students when planning lessons. For example, giving students a chance to choose between different tasks or letting them propose topics for small projects can increase their sense of responsibility. When students feel that the lesson is partly “theirs,” their engagement naturally grows. Differentiated instruction is equally important. Since every class consists of students with different learning levels, giving the same task to all of them often creates problems. Some students finish quickly and get bored, while others struggle and lose confidence. Offering several versions of tasks—simple, medium, and advanced—helps each student work at an appropriate pace. This approach makes the lesson more comfortable for everyone.

Improving assessment methods can also influence engagement. Traditional grading often creates pressure, while formative assessment allows students to see their progress step by step. Peer assessment, self-reflection, and portfolio work show students what they are doing well and what they should improve. When feedback is supportive rather than punitive, students participate more willingly.

Finally, teacher development plays a big role in engagement. Teachers who regularly attend workshops, learn new strategies, or discuss classroom experiences with colleagues tend to be more effective. Modern students expect lessons to be dynamic and creative, and this requires continuous learning from teachers as well.

In conclusion, student engagement depends on many factors: motivation, teaching methods, technology, communication, and assessment. While many problems still exist, they can be addressed through reasonable changes in classroom practice. Interactive activities, digital tools, learner-centered methods, differentiated tasks, and improved evaluation can make lessons more interesting and productive. With the right approach, students become more active, responsible, and interested in

learning. This not only improves academic results but also helps students develop the skills they will need in everyday life and future careers.

References

1. Slavin, R. Educational Psychology: Theory and Practice. Pearson, 2018.
2. Moore, K. Effective Instructional Strategies. SAGE, 2019.
3. Vygotsky, L. Mind in Society. Harvard UP, 1978.
4. Prensky, M. Teaching Digital Natives. Corwin, 2010.
5. Anderson, L. & Krathwohl, D. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. Longman, 2016.

ILMIY TADQIQOTLARDA AXLOQIY VA METODOLOGIK MAS’ULIYAT

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
“Chet tillar” kafedrasi dotsenti v.b.
Nigmatova Xilola Abrarovna**

Annotatsiya. Mazkur maqolada ilmiy tadqiqot jarayonida etik tamoyillarga rioya etish va metodologik mas’uliyatni ta’minlash muhimligi yoritilgan. Tadqiqotchining halolligi, ma’lumotlarning ishonchilligi va natijalarning haqqoniy tagdimoti ilmiy faoliyatning asosiy poydevorini tashkil etadi. Maqolada, shuningdek, plagiat, ma’lumotlarni soxtalashtirish, mualliflik masalafari va ilmiy xulq-atvor me’yorlari haqida ham fikr yuritilgan.

Kalit so‘zlar: ilmiy etika, metodologik mas’uliyat, plagiat, ilmiy halollik, tadqiqot tamoyillari.

ETHICAL AND METHODOLOGICAL RESPONSIBILITY IN SCIENTIFIC RESEARCH

Abstract. This article highlights the importance of adhering to ethical principles and ensuring methodological responsibility in the research process. The researcher’s integrity, reliability of data, and truthful presentation of results form the foundation of scientific activity. The article also discusses issues such as plagiarism, data falsification, authorship, and norms of scientific conduct.

Keywords: research ethics, methodological responsibility, plagiarism, scientific integrity, research principles.

ЭТИЧЕСКАЯ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Аннотация. В данной статье рассматривается важность соблюдения этических принципов и методологической ответственности в процессе научных исследований. Честность исследования, достоверность данных и правдивое представление результатов являются основой научной деятельности. Также

анализируются вопросы плагиата, фальсификации данных, авторства и норм научного поведения.

Ключевые слова: научная этика, методологическая ответственность, плагиат, научная добросовестность, принципы исследования.

Kirish. Zamonaviy akademik muhtida axloqiy meyorlar va metodologik mas'uliyat tushunchalari ilmiy tadqiqotlarning ajralmas tarkibiy qismlariga aylangan. Texnologiyalarning jadal rivojlanishi va global axborot tarmoqlariga kirish imkoniyatlari tadqiqotchilar uchun bilimni o'rganish, tahlil qilish va tarqatish sohasida keng imkoniyatlarni ochib berdi. Biroq, bu imkoniyatlar bir vaqtning o'zida plagiat, ma'lumotlarni soxtalashtirish, qarashlarning qa'tiy qarashlarga ega bo'lishi va noaxloqiy eksperimentlar bilan bog'liq jiddiy muammolarni ham keltirib chiqaradi. Shu sababli, bugungi kunda ilmiy taraqqiyotning mazmuni nafaqat yangi bilimlarni kashf etishda, balki ushbu bilimlarni qanday qilib mas'uliyat bilan olish, taqdim etish va qo'llashda ham namoyon bo'ladi.

Tadqiqotdagi axloqiy tamoyillar olimlarni butun tadqiqot jarayoni davomida halollik, shaffoflik va inson hamda atrof-muhit farovonligiga hurmatni ta'minlashga yo'naltiradi. Xuddi shunday, metodologik mas'uliyat tadqiqotchilardan natijalarining aniqligi va takrorlanuvchanligini ta'minlash uchun ishonchli va haqiqiy usullarni qo'llashni talab qiladi. Bu ikki o'lchov birgalikda fanning axloqiy va intellektual asosini tashkil qiladi.

Ushbu maqola ilmiy tadqiqotlarda axloqiy me'yorlar va metodologik mas'uliyatning o'zaro bog'liqligini o'rganib, ularning akademik yaxlitlik, natijalarning ishonchliligi va bilim yaratishning barqarorligi uchun ahamiyatini ta'kidlaydi. Tadqiqot axloqining asosiy tamoyillari va muammolarini tahlil qilish orqali, tadqiqot zamonaviy akademiyada mas'uliyatli tadqiqot amaliyotlarining zarurati haqida xabardorlikni oshirishga intiladi.

Materiallar va usullar. Kontseptual va sharhlovchi maqola sifatida ushbu tadqiqot eksperimental yoki empirik tadqiqotlar orqali dastlabiy ma'lumotlar to'plashni o'z ichiga olmaydi. Buning o'rniga, ushbu tadqiqot uchun "materiallar" asosan ilmiy adabiyotlarning keng to'plamidan, jumladan, ekspertlar tomonidan ko'rib chiqilgan jurnal maqolalari, akademik kitoblar, tadqiqot axloqiga o'zgacha matnlar, institutsional ko'rsatmalar, kasbiy axloq qoidalari va milliy va xalqaro tartibga soluvchi organlarning tegishli siyosat hujjatlaridan iborat.

Ushbu maqolada qo'llanilgan "usullar" tizimli va tanqidiy adabiy sharhlash yondashuvini o'z ichiga oladi. Jarayon quyidagicha tuzilgan:

1. Adabiyotlarni qidirish strategiyasi: Bir qancha akademik ma'lumotlar bazalari, jumladan Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar va tegishli institutsional omborxonalar bo'yicha keng qamrovli qidiruv o'tkazildi. Mavzuning to'liq doirasini qamrab olish uchun qidiruv atamalari keng qo'llanildi, ular quyidagilarni o'z ichiga oladi (lekin ular bilan chegaralanmaydi): "tadqiqot axloqi", "metodologik yaxlitlik", "ilmiy noto'g'ri harakatlar", "mas'uliyatli tadqiqot olib borish (RCR)", "tadqiqotda tarafkashlik", "ma'lumotlar yaxlitligi", "tadqiqotda shaffoflik", "takrorlanuvchanlik inqirozi", "axloqiy ko'rsatmalar", "tadqiqot yaxlitligi

siyosati”, “xabardor asosda rozilik”, “maxfiylik” va “tadqiqotda manfaatlar to‘qnashuvi”. Asosiy matnlarni kiritishni ta’minlash uchun aniq sana cheklovi qo‘llanilmadi, lekin so‘nggi ikki o‘n yillikdagi axloqiy mulohazalar va metodologik eng yaxshi amaliyotlardagi zamonaviy muhokamalar va so‘nggi yutuqlarga alohida e’tibor qaratildi.

2. Tanlash mezonlari: Aniqlangan adabiyotlar tadqiqotdagi axloqiy tamoyillar va tadqiqotchilarning metodologik mas’uliyati asosiy mavzulariga aloqadorligi bo‘yicha tekshirildi. Quyidagi mavzularni yoritgan nashrlarga e’tibor qaratildi:

- Asosiy axloqiy tamoyillar (masalan, foydalilik, zarar yetkazmaslik, muxtoriyat, adolat).

- Turli tadqiqot kontekstlaridagi o‘ziga xos axloqiy muammolar (masalan, inson subyektlari, hayvonlar ustida tadqiqot, ma’lumotlar maxfiyligi).

- Metodologik qat’iylilik, haqiqiylik va ishonchlilik.

- Soxtalashtirish, o‘zgartirish va plagiat kabi tadqiqot yaxlitligi masalalari.

- Shaffoflik, takrorlanuvchanlik va ochiq fan amaliyotlarining ahamiyati.

- Institutsiyalar va moliyalovchi organlarning axloqiy va metodologik standartlarni targ‘ib qilishdagi roli.

3. Ma’lumotlarni ajratib olish va tematik tahlil: Tanlangan adabiyotlardan tegishli ma’lumotlar tematik tahlil yondashuvi yordamida ajratildi va toifalarga bo‘lindi. Asosiy mavzular quyidagilarni o‘z ichiga oldi: tadqiqot axloqi va metodologik mas’uliyatning ta’rifi va ko‘lami; axloqiy buzilishlar va metodologik kamchiliklarning keng tarqalgan shakllari; bunday masalalarning ilmiy ishonchilikka ta’siri; yaxlitlik madaniyatini rivojlantirish strategiyalari; va axloqiy mulohazalar bilan mustahkam metodologik amaliyotlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir.

4. Sintez va tanqidiy sharh: Ajratilgan ma’lumotlar tanqidiy tahlil qilindi va sintezlandi, umumiy naqshlar, takrorlanadigan muammolar va taklif etilgan yechimlarni aniqlash maqsadida. Maqsad axloqiy tamoyillar va mustahkam metodologik amaliyotlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni ifodalaydigan izchil konseptual tuzilmani yaratish, ularning ilmiy tadqiqotning ishonchlilik, ishonchga sazovorligi va ijtimoiy ta’siri uchun umumiy ahamiyatini ta’kidlash edi. Sintez, shuningdek, ilmiy izlanishlarning axloqiy va metodologik asoslarini mustahkamlash uchun qo‘shimcha muhokama yoki siyosat ishlab chiqish zarur bo‘lishi mumkin bo‘lgan sohalarni aniqlashga qaratilgan.

Natijalar va muhokama. Akademik manbalar va axloqiy tuzilmalarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, axloqiy va metodologik mas’uliyat ishonchli va barqaror ilmiy tadqiqotning ajralmas tarkibiy qismlaridir. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, butun dunyo bo‘yicha xabar qilinadigan tadqiqotdagi noto‘g‘ri harakatlar ko‘pchiligi (masalan, ma’lumotlarni soxtalashtirish, plagiat va mualliflikni noto‘g‘ri belgilash) axloqiy va metodologik tamoyillarga nisbatan xabardorlikning etishmasligi yoki e’tiborsizlikdan kelib chiqadi. Shu sababli, tadqiqot axloqi va metodologik tayyorgarlikni kuchaytirish oliy ta’lim va tadqiqot institutlari uchun zarur talabga aylangan.

Ushbu tadqiqotning asosiy topilmalaridan biri shundaki, axloqiy mas’uliyat tadqiqot jarayonining axloqiy yaxlitligini ta’minlaydi, metodologik mas’uliyat esa

uning ilmiy haqiqiylikni ta'minlaydi. Axloqiy me'yorlarsiz, hatto metodologik jihatdan mustahkam tadqiqot ham ishonchlilikni yo'qotadi; aksincha, faqat axloqiy niyatlar zaif yoki tarfaksh metodologiyani qoplay olmaydi. Shuning uchun, ilmiy tadqiqotlarda obyektivlik, ishonchlilik va takrorlanuvchanlikni ta'minlash uchun bu ikki o'lchovning uyg'unligi asosiy hisoblanadi.

Bundan tashqari, tadqiqot institutsional axloq qo'mitalari va tadqiqot yaxlitligi idoralarining tashkil etilishining buzilishlarning oldini olishda hal qiluvchi rol o'ynashini ko'rsatadi. Ushbu organlar tadqiqot dizaynlarini ko'rib chiqish, axloqiy standartlarga rioya qilishni nazorat qilish va xabardor asosda rozilik, ma'lumotlarni himoya qilish va manfaatlar to'qnashuvi kabi nozik masalalar bo'yicha ko'rsatmalar berishda yordam beradi. Axloqiy nazoratni ustuvor qo'yadigan universitetlar va tadqiqot tashkilotlari ko'proq ishonchli va ijtimoiy ta'sirga ega bo'lgan tadqiqot natijalarini berishga moyil.

Muhokamada, shuningdek, metodologik mas'uliyat shaffoflik va takrorlanuvchanlik bilan chambarchas bog'liqligi ta'kidlanadi. Tadqiqot jarayonlarining aniq hujjatlashtirilishi, ma'lumotlarga ochiq kirish va statistik usullardan to'g'ri foydalanish boshqa tadqiqotchilarga natijalarni tekshirish va ularga asoslanib yangi ish olib borish imkonini beradi. Bu jarayon ilmiy bilimlarning yig'indiligini mustahkamlaydi va tarfakshlik yoki xatolik ehtimolini kamaytiradi.

Nihoyat, tadqiqot akademik muhtida axloqiy madaniyatni rivojlantirishning ahamiyatini ta'kidlaydi. Axloqiy va metodologik xabardorlik faqat rasmiy qoidalar bilan chegaralanmasligi, balki tadqiqotchilarning qadriyatlari va kundalik amaliyotlariga singdirilishi kerak. Doimiy ta'lim, rahbarlik va axloqiy dilemmalar bo'yicha ochiq muhokamalar mas'uliyatli tadqiqot xulq-atvorini rag'batlantiradi va fanning uzoq muddatli ishonchliligiga hissa qo'shadi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot natijalari axloqiy va metodologik mas'uliyatning alohida jihatlar emas, balki ilmiy taraqqiyotning o'zaro mustahkamlovchi ustunlari ekanligini ko'rsatadi. Ularning samarali uyg'unlashishi nafaqat akademik taraqqiyotga, balki jamiyat farovonligiga xizmat qiladigan ishonchli bilimlarni yaratishni ta'minlaydi.

Xulosa. O'tkazilgan tahlil shuni ko'rsatadiki, axloqiy va metodologik mas'uliyat ishonchli va ishonchga sazovor ilmiy tadqiqotning asosini tashkil qiladi. Tadqiqotdagi axloqiy me'yorlar halollik, adolat va intellektual mulkka hurmatni ta'minlaydi, metodologik mas'uliyat esa natijalarning aniqligi, haqiqiylik va takrorlanuvchanligini kafolatlaydi. Birgalikda ular nafaqat tadqiqot jarayonining yaxlitligini saqlab qoladigan, balki uning ilmiy va ijtimoiy taraqqiyotga qo'shadigan hissasini oshiradigan tizimni yaratadi.

Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, plagiat, ma'lumotlarni soxtalashtirish va tarfaksh talqin kabi axloqiy me'yorlarni buzish ilmiy topilmalarning texnik sifatidan qat'i nazar ularning qadrini pasaytirishi mumkin. Xuddi shunday, zaif metodologik dizayn yoki tahliliy vositalardan noto'g'ri foydalanish axloqiy standartlar rasman amal qilsa ham natijalarni buzishi mumkin. Shuning uchun, haqiqiy ilmiy yaxlitlik faqat tadqiqotning har bir bosqichida – muammoni shakllantirish va ma'lumotlar

yig'ishdan tortib, talqin va nashr etishgacha – axloqiy xabardorlik va metodologik qat'iylikning muvozanatli uyg'unlashuvi orqali erishilishi mumkin.

Bundan tashqari, tadqiqot axloqiy xulq-atvorni targ'ib qilishda institutsional va ta'lim choralarining ahamiyatini ta'kidlaydi. Axloq qo'mitalarini tashkil etish, shaffof ko'rib chiqish tartib-qoidalarini amalga oshirish va tadqiqot axloqini akademik o'quv dasturlariga kiritish olimlar orasida mas'uliyatli xulq-atvorni shakllantirishning samarali strategiyalaridir. Rahbarlik va uzluksiz kasbiy rivojlanish ham bu qadriyatlarni mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi.

Xulosa qilib aytganda, axloqiy va metodologik mas'uliyat tashqi majburiyatlar sifatida emas, balki ilmiy professionalizmning o'ziga xos elementlari sifatida ko'rilishi kerak. Ularning izchil amal qilinishi tadqiqot o'zining asosiy maqsadiga – haqiqat, innovatsiyalar va insoniyatni takomillashtirishga intilishga xizmat qilishini ta'minlaydi. Faqatgina mas'uliyatli va axloqiy asoslangan tadqiqot orqali fan jamoatchilik ishonchini saqlab qolishi va intellektual va ijtimoiy taraqqiyot harakatlantiruvchisi sifatidagi o'z rolini davom ettirishi mumkin.

ADABIYOTLAR:

1. Kholboboeva A. The notion of advertising discourse in modern uzbek linguistics // Philology Matters. – 2020. – T. 2020. – №. 2. – C. 102-113.

2. Kholboboeva A. S. The theoretical point to advertising discourse in linguistics // Academic Discourse. – 2020. – T. 9. – №. 1. – C. 99-104.

3. Lutfullaeva D. E., Yuldashev A. G. The Peculiarities of Defining Culturally Specific Uzbek Names in Associative Dictionaries // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Vostokovedenie i afrikanistika. – 2023. – T. 15. – №. 3. – C. 485-496.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аташикова Нилуфар Анарматовна

**Ташкентский Университет Информационных Технологий имени ал-Харезми, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам
и.о. доцент Кафедры Иностранных Языков**

Аннотация: Педагогическое образование включает в себя программы подготовки будущих учителей, включающие в себя предварительную и практическую части обучения. Оно относится к политике, правилам, положениям и процедурам подготовки учителей. В данной статье рассматривается педагогическое образование с особым акцентом на его проблемы и пути их решения в условиях нынешней ситуации в сфере образования в стране. В статье дается определение педагогического образования, а также излагается концептуальное описание педагогического образования с учетом таких аспектов, как педагогическая теория, педагогические навыки и профессиональные способности. Рассматриваются проблемы, такие как процедура приема, вопросы трудоустройства, недостаток материально-технического обеспечения, недостаток профессионализма,

отсутствие передового опыта преподавания, недостаток надлежащего руководства и надзора, низкая значимость программ педагогического образования, нехватка преподавательского состава, некомпетентные учителя и т. д. Наряду с указанием на пути решения проблем предлагаются лучшие способы развития программ педагогического образования по всей стране.

Ключевые слова: педагогическое образование, недостаток профессионализма, педагогические навыки, профессиональные способности, некомпетентные учителя.

PEDAGOGIK TA'LIM: MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMI

Annotatsiya: Pedagogik ta'lim bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash dasturlarini o'z ichiga olib qolmay, o'qitishning dastlabki va amaliy qismlarini ham o'z ichiga oladi. U o'qituvchilarni tayyorlash siyosati, qoidalari, nizomlari va tartiblarini anglatadi. Ushbu maqolada mamlakatda ta'lim sohasidagi hozirgi vaziyat sharoitida pedagogik ta'lim, uning muammolari va ularni hal etish yo'llariga alohida e'tibor qaratilgan. Maqolada pedagogik ta'limga ta'rif berilgan, shuningdek, pedagogik nazariya, pedagogik ko'nikmalar va kasbiy qobiliyatlar kabi jihatlarni hisobga olgan holda pedagogik ta'limning konseptual tavsifi bayon etilgan. Ishga joylashtirish masalalari, moddiy-texnik ta'minotning yetishmasligi, kasbiy mahoratning yetishmasligi, ilg'or o'qitish tajribasining yo'qligi, tegishli rahbarlik nazoratining yetishmasligi, pedagogik ta'lim dasturlarining ahamiyati pastligi, o'qituvchilar tarkibining yetishmasligi, malakasiz o'qituvchilar kabi muammolar ko'rib chiqilmoqda.

Kalit so'zlar: pedagogik ta'lim, kasbiy mahoratning yetishmasligi, pedagogik mahorat, kasbiy qobiliyat, malakasiz o'qituvchilar.

PEDAGOGICAL EDUCATION: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Abstract: Pedagogical education includes not only training programs for future teachers, but also the initial and practical parts of teaching. It refers to the policy, rules, regulations, and procedures for teacher training. In this article, special attention is paid to pedagogical education in the context of the current situation in the field of education in the country, its problems and ways to solve them. The article provides a definition of pedagogical education, as well as a conceptual description of pedagogical education, taking into account such aspects as pedagogical theory, pedagogical skills, and professional abilities. Problems such as employment issues, lack of material and technical support, lack of professional skills, lack of advanced teaching experience, lack of proper managerial supervision, low importance of pedagogical education programs, lack of teaching staff, unqualified teachers.

Keywords: pedagogical education, lack of professionalism, pedagogical skills, professional abilities, unqualified teachers.

Лучшее образование заключается в предоставлении учащимся все большего количества учебных возможностей, которые выведут их из тьмы невежества к свету знаний. Оно позволяет им жить лучше и вдохновляет окружающих жить так же. Учитель является ключевым фактором такого лучшего образования в школах и в высших учебных заведениях. Его роль — быть проводником, помощником и наставником для учеников. Учителя являются важнейшим компонентом образовательного процесса, происходящего во всей стране. Для этого необходимо понимать значение педагогического образования, поскольку оно готовит таких учителей и обеспечивает им профессиональную подготовку для удовлетворения потребностей современного и будущего образования в стране. Роль педагогического образования широко признана во всем мире.

Наряду с основными проблемами образования, включая профессиональное образование, воспитание ценностей, расширение образования и общее качество, охватывающее все виды образования, подготовка учителей также включает в себя важные вопросы и проблемы, которые необходимо решить. Сегодня подготовка учителей прилагает большие усилия для укрепления своей идентичности в мире образования.

Педагогическое образование можно определить как программу подготовки учителей, предназначенную для будущих педагогов, чтобы удовлетворить нынешние и будущие потребности профессии учителя. Это программа, которая включает в себя политику, положения и процедуры, разработанные для того, чтобы обеспечить учителей знаниями, навыками, способностями и отношением к профессии учителя. Она готовит учителей к эффективному и надлежащему выполнению своих педагогических задач наиболее осмысленным образом.

Педагогическое образование — это непрерывный процесс, включающий в себя подготовку учителей до начала работы и повышение квалификации. «Педагогическое образование можно разделить на три этапа: подготовка, ввод в должность и повышение квалификации. Эти три этапа рассматриваются как части непрерывного процесса» (Международная энциклопедия педагогического образования; 1987). Более того, педагогическое образование является широким и всеобъемлющим, поскольку включает в себя не только программы обучения, но и другие виды образовательной деятельности, такие как неформальное образование, программы повышения грамотности и программы повышения осведомленности об образовании. Наконец, педагогическое образование всегда динамично и постоянно развивается, то есть оно готовит учителей к решению сложных задач и позволяет им быть в курсе последних тенденций и инноваций в области образования.

Педагогическое образование включает в себя три основных компонента: педагогические навыки, педагогическую теорию и профессиональные навыки. Педагогические навыки включают в себя обучение и практику для учителей по различным подходам, техникам и стратегиям, которые могут помочь им в повседневной работе в классе. Кроме того, педагогическая теория включает в

себя все философские и психологические аспекты образования, позволяя учителям приобрести педагогические навыки. С другой стороны, профессиональные навыки помогают учителям развивать «мягкие навыки», навыки межличностного общения, компьютерные навыки и навыки непрерывного обучения.

Основные цели педагогического образования включают в себя:

- укрепление имеющегося в настоящее время институционального потенциала для обеспечения;
- использование всех возможных типов учреждений, включая университетские факультеты;
- педагогическое образование и учреждения подготовки учителей в частном секторе, для повышения квалификации;
- подготовку существующих кадров на всех уровнях, в дополнение к государственным учреждениям, включая центры профессионально-технического образования;
- сотрудничество между институтами подготовки учителей и университетами с целью обеспечения взаимодействия между различными факультетами университетов.

Основные проблемы педагогического образования:

Учебный план подготовки учителей должен включать всестороннее освоение материала учителями. Он должен быть ориентирован на меняющуюся ситуацию и контекст мира при построении учебного плана подготовки учителей. Сегодня существует потребность в мультимедийных учебных планах на основе информационно-коммуникационных технологий. Такой учебный план может предоставить учителям возможность всестороннего развития в своей предметной области путем обновления их педагогических и технологических знаний.

Исследования являются основой хорошего образования во всем мире. В последнее время существует потребность в качественной исследовательской деятельности, которая может быть полезна для развития педагогического образования. Исследования, проводимые по основным проблемам и вызовам класса и школьной среды, могут в конечном итоге способствовать развитию образования. Учителям необходимо инициировать подобные исследовательские мероприятия в школах и в вузах, чтобы соответствовать требованиям качественного учебно-воспитательного процесса.

Навыки необходимы для успеха в любой области, и педагогическое образование – это именно та область, где учителя должны в совершенстве владеть такими навыками, как коммуникативные навыки, креативность, критическое мышление и т. д. Технологическое превосходство также является дополнительным навыком в педагогическом образовании.

Педагогика — это наука о процессе обучения и преподавания. В педагогическом образовании педагогические знания и навыки являются очень важными аспектами. Обучение и преподавание происходят параллельно, и обучение никогда не происходит случайно или внезапно. Хорошие

педагогические знания учителя помогают ему в работе со студентами в классе наиболее продуктивным образом.

В педагогическом образовании **внеучебная деятельность** включает семинары, конференции, мастер-классы и т. д. Следует отметить, что все студенты становятся частью таких мероприятий в учебном заведении. Помимо основной учебной программы, такие мероприятия дают им опыт нового обучения в ином формате. Межвузовские внеучебные мероприятия должны проводиться ежегодно, предоставляя студентам мотивационные возможности.

В педагогическом образовании **Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)** — это не новая концепция в наши дни. Однако более эффективные ИКТ могут способствовать более быстрому развитию и расширению образования, чем раньше. ИКТ создают своего рода образовательный мост, который помогает передавать знания легче и эффективнее.

В заключение следует отметить, что программа подготовки учителей имеет огромное значение в образовании. Спрос на учителей возрастет, если область педагогического образования будет развиваться должным образом. Здесь необходимо привести педагогическое образование в соответствие с требуемыми стандартами. Программа педагогического образования будет полностью успешной, если она будет всесторонне реформирована и систематически пересматриваться по мере необходимости. Проблемы и вопросы будут возникать время от времени, но гораздо важнее иметь решения, когда они возникают. Подобные исследования и статьи были написаны и опубликованы в большом количестве. Образовательные власти должны использовать преимущества таких качественных исследований, чтобы область педагогического образования могла развиваться в позитивном направлении.

Литература

1. Dunkin, Michael J. (1987). The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education; Pergamon Press, the University of Michigan
2. Good, Carter V. (1973). Dictionary of Education, published by McGraw-Hill Inc., US
3. National Council for Teacher Education (NCTE) (1998) NCTE Document New Delhi, Published by Member Secretary, NCTE.
4. <http://mhrd.gov.in/teacher-education-overview>
5. <http://www.teindia.nic.in/About.aspx>

PROBLEMS AND SOLUTIONS IN TEACHING ENGLISH GRAMMAR TO STUDENTS OF NON-PHILOLOGICAL UNIVERSITIES

Safarova Fotima Isamiddinovna
Associate Professor of the Department
“Foreign Languages” of the
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi

Abstract. Students enrolled in non-philological educational programs increasingly rely on English for academic, professional, and communicative purposes. Yet, grammar instruction for these learners remains problematic across many higher education contexts. This research paper examines the linguistic, motivational, methodological, and institutional barriers that complicate the teaching of English grammar to non-linguistic students. The findings suggest that contextualization, balanced instructional approaches, and integration with professional genres significantly enhance learning outcomes for students outside philological fields.

Keywords: English for Specific Purposes (ESP), academic literacy, mixed-ability classrooms, learner motivation, curriculum design, disciplinary genres, task-based learning, scientific and professional communication, second language acquisition (SLA); digital translation tools.

NOFILOLOGIK UNIVERSITET TALABALARIGA INGLIZ TILI GRAMMATIKASINI O'RGATISHDAGI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

Annotatsiya. Nofilologik ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar akademik, kasbiy va muloqot maqsadlarida ingliz tiliga tobora ko'proq tayanmoqda. Biroq, bunday talabalarga grammatikani o'rgatish ko'plab oliy ta'lim muassasalarida muammoli bo'lib qolmoqda. Ushbu tadqiqot ishi filologik bo'lmagan talabalarga ingliz tili grammatikasini o'qitishni murakkablashtiradigan lingvistik, motivatsion, metodologik va institutsional to'siqlarni tahlil qiladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, kontekstualizatsiya, muvozanatli o'qitish yondashuvlari va kasbiy janrlar bilan integratsiyalash filologik yo'nalishlardan tashqaridagi talabalar uchun o'quv natijalarini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: Maxsus maqsadlar uchun ingliz tili (ESP), akademik savodxonlik, aralash qobiliyatli sinflar, o'quvchilar motivatsiyasi, o'quv dasturlarini loyihalash, intizom janrlari, vazifaga asoslangan o'rganish, ilmiy va professional muloqot, ikkinchi tilni o'zlashtirish (SLA); raqamli tarjima vositalari.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ГРАММАТИКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ

Аннотация. Студенты, обучающиеся по нефилологическим образовательным программам, все чаще используют английский язык в академических, профессиональных и коммуникативных целях. Тем не менее, преподавание грамматики для этих студентов остается проблематичным во многих высших учебных заведениях. В данной исследовательской работе рассматриваются лингвистические, мотивационные, методологические и институциональные барьеры, которые осложняют преподавание английской грамматики студентам, не владеющим филологическими языками. Опираясь на исследования в области английского языка для специальных целей (ESP), усвоения второго языка (SLA) и педагогики академической грамотности, статья освещает основные проблемы и предлагает стратегии, которые позволяют согласовать изучение грамматики с коммуникативными требованиями различных дисциплин. Результаты показывают, что контекстуализация, сбалансированные подходы к обучению и интеграция с профессиональными жанрами значительно улучшают результаты обучения студентов, не обучающихся филологическим дисциплинам.

Ключевые слова: Английский язык для специальных целей (ESP), академическая грамотность, классы с разным уровнем подготовки, мотивация учащихся, разработка учебных программ, жанры дисциплин, обучение на основе задач, научная и профессиональная коммуникация, усвоение второго языка (SLA), инструменты цифрового перевода.

English has become the principal language of academic publishing, professional communication, and global collaboration. Students in non-philological programs—engineering, economics, medicine, law, information technology, and the natural sciences—must navigate English-language academic literature, prepare reports, and participate in international learning environments (Crystal, 2003; Graddol, 2006). Despite these demands, grammar instruction in many institutions remains underdeveloped, often producing limited functional proficiency.

The challenges stem partly from the marginal status of English courses in non-linguistic degree programs and partly from learners' perceptions that grammar is peripheral to their professional trajectories (Hutchinson & Waters, 1987). This paper investigates the major difficulties instructors encounter and evaluates pedagogical strategies that can enhance grammar acquisition among non-philological students. According to Dudley-Evans & St John English for Specific Purposes (ESP) research emphasizes that language learning should be driven by learners' professional or academic needs. Grammar remains central to understanding discipline-specific genres, such as scientific articles, business reports, legal analyses, and clinical case studies (Hyland, 2006). However, ESP instruction frequently prioritizes vocabulary and reading strategies, leaving grammar underemphasized or insufficiently contextualized.

In recent decades, grammar pedagogy has moved away from rote memorization to more communicative, form-meaning-use approaches (Larsen-Freeman, 2003). SLA research supports the idea that both explicit knowledge of rules

and opportunities for meaningful use contribute to long-term mastery (Nassaji & Fotos, 2011). Nevertheless, many university classrooms still rely on traditional exercises that do not foster the ability to apply grammar in authentic communication.

Students outside philology programs often demonstrate:

- strong disciplinary orientation,
- limited interest in linguistic theory,
- preference for practical, task-based learning,
- diverse proficiency levels (Evans & Green, 2007; Lei & Hu, 2015).

These characteristics shape how grammar needs to be taught and assessed.

Below core problems in teaching grammar are given:

1. Insufficient Motivation and Low Perceived Relevance

Motivation is a critical factor in SLA success (Dörnyei, 2001). Many non-philological students regard grammar as an abstract subject unrelated to their main area of study. Engineering or medical students, for example, may prioritize technical content over communicative competence, expecting that terminology alone will suffice for professional purposes. This perception limits engagement and reduces the likelihood of sustained practice (Evans & Green, 2007).

In order to overcome this challenge, teachers have to **contextualize grammar within discipline-specific tasks**. For instance, students should be shown how grammatical structures function in their own fields—e.g., passive voice in engineering reports, hedging in medical case summaries, or modality in business proposals. Authentic examples help students see grammar as a professional tool rather than an abstract concept. Moreover, **project-based learning should be integrated** as assigning tasks where correct grammar is essential to achieving the final outcome, such as presenting a technical solution, writing a mini research report, or producing a business pitch.

2. Limited Instructional Time and Curricular Constraints

Language courses in non-philological programs often receive minimal credit hours. As Basturkmen (2010) observes, restricted time pressures teachers to cover grammar superficially, leaving little space for application, feedback, or revision. This leads to passive familiarity with rules rather than active command.

Prioritizing high-impact grammatical structures can be one solution to this very issue. Teachers have to focus on the structures students encounter most often in professional texts: complex noun phrases, passive voice, modals, conditionals, and cohesive devices. Another solution can be integrate grammar into reading and writing tasks. Instead of treating grammar as a separate unit, embed it within comprehension, summarization, and genre-based writing tasks. This ensures that limited time is used efficiently.

3. Methodological Limitations in Classroom Practice

Traditional grammar instruction—focused on rule explanation and controlled exercises—remains prevalent despite evidence that learners benefit more from integrated, communicative tasks (Nassaji & Fotos, 2011). Non-philological students, who often prefer clarity and structure, may respond positively to explicit instruction,

but they still require opportunities to apply forms in meaningful contexts. A lack of such opportunities results in rapid forgetting and fossilization of errors.

4. Proficiency Gaps within Student Cohorts

Non-philological groups frequently include both strong and weak language learners. Instructors must therefore navigate mixed-ability classrooms where:

- advanced students require more challenging content,
- beginners need foundational grammar support,
- uniform pacing satisfies neither group (Lei & Hu, 2015).

This heterogeneity complicates materials selection and assessment.

Next fifth challenge is overreliance on technology. Digital tools such as machine translators and grammar checkers are widely used by students. While beneficial for drafting and revision, these tools can discourage learners from developing independent grammatical competence (Jolley & Maimon, 2019). Overdependence results in persistent structural errors and limited syntactic awareness.

In order to overcome students' overreliance on technology teachers have to teach digital literacy explicitly. Instead of banning translation tools, instruct students on how to evaluate and edit machine-produced text, identify typical errors, and improve drafts using critical thinking. Use post-editing tasks. Assignments where students intentionally correct flawed machine translations build syntactic awareness and discourage blind trust in technology. Encourage a drafting process. Require students to show handwritten or first-draft versions before using tools like Grammarly. This ensures that technology supports rather than replaces learning. Highlight limitations of automated tools. Demonstrate cases where AI-generated grammar is incorrect in technical contexts—e.g., misuse of passive voice, incorrect terminology insertion, or overly literal translations. Promote reflective learning. Ask students to keep a grammar log noting recurring errors, corrections, and patterns. This fosters autonomous learning and reduces dependence on external aids.

In conclusion it can be said that, teaching English grammar to students in non-philological educational programs is a multifaceted challenge rooted in motivational, curricular, and methodological factors. Students often enter university with uneven proficiency levels and view grammar as marginal to their professional goals. However, when grammar instruction is integrated into authentic disciplinary tasks, supported by contextualized materials, and delivered through balanced pedagogical approaches, it becomes more relevant, meaningful, and effective. The findings underscore the importance of aligning grammar teaching with the communicative practices of academic and professional communities.

References

1. Basturkmen, H. (2010). *Developing Courses in English for Specific Purposes*. Palgrave Macmillan.
2. Crystal, D. (2003). *English as a Global Language* (2nd ed.). Cambridge University Press.

3. Dörnyei, Z. (2001). *Motivational Strategies in the Language Classroom*. Cambridge University Press.
4. Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). *Developments in English for Specific Purposes*. Cambridge University Press.
5. Evans, S., & Green, C. (2007). Why EAP is necessary: A survey of tertiary students' needs. *Journal of English for Academic Purposes*, 6(1), 3–17.
6. Graddol, D. (2006). *English Next*. British Council.
7. Halliday, M. A. K., & Martin, J. R. (1993). *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. University of Pittsburgh Press.
8. Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for Specific Purposes: A Learning-Centered Approach*. Cambridge University Press.
9. Hyland, K. (2006). *English for Academic Purposes*. Routledge.

PEOPLE(PERSON)-BASED LEARNING

**Tashkent university of information Technologies named after
Mukhammad Al-Khwarazmi, Senior Lecturer
Khakimova Laziza Yusupovna**

Abstract: This article analyzes the essence of learner-centered education and its significance in the teaching and learning process. The approach focuses on the individual needs, interests, and abilities of each student, which serve as the basis for organizing instructional activities. The study outlines the stages of learner-centered education: in the initial stage, students' personal characteristics, interests, and knowledge levels are identified through tests and interviews; in the next stage, instructional goals are set and a curriculum is designed according to learners' needs; during the teaching process, creative, practical, and interactive methods are applied. In the final stage, changes in students' knowledge, skills, and competencies are systematically assessed, and the extent to which they have achieved their individual learning goals is determined. The findings highlight the effectiveness of the learner-centered approach in enhancing the quality of the educational process.

Keywords: Learner-centered education; individual approach; learning needs; interactive methods; creative activities; learning effectiveness; assessment; student development.

SHAXSGA ASOSLANGAN O'QITISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada shaxsga yo'naltirilgan ta'limning mazmuni va uning ta'lim jarayonidagi ahamiyati tahlil qilinadi. Yondashuvning markazida o'quvchining individual ehtiyojlari, qiziqishlari va imkoniyatlarini aniqlash hamda ular asosida ta'lim faoliyatini tashkil etish masalalari turadi. Tadqiqotda shaxsga yo'naltirilgan ta'limning bosqichlari ketma-ketlikda yoritiladi: dastlab test va suhbatlar orqali o'quvchilarning shaxsiy xususiyatlari va bilim darajasi aniqlanadi; keyingi bosqichda o'quvchilarning ehtiyojlariga mos ta'lim maqsadlari belgilab, o'quv rejasi ishlab chiqiladi; o'qitish jarayonida ijodiy, amaliy va interfaol

metodlardan foydalaniladi. Yakuniy bosqichda o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalaridagi o'zgarishlar tizimli baholanib, individual maqsadlarga erishish darajasi aniqlanadi. Tadqiqot natijalari shaxsga yo'naltirilgan ta'limning o'quv jarayonini samarali tashkil etishdagi ahamiyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim; individual yondashuv; o'quv ehtiyojlari; interfaol metodlar; ijodiy faoliyat; ta'lim samaradorligi; baholash; o'quvchi rivoji.

ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Аннотация: В данной статье анализируется сущность личностно-ориентированного обучения и его значение в образовательном процессе. В центре данного подхода находятся индивидуальные потребности, интересы и возможности учащегося, на основе которых организуется учебная деятельность. В исследовании последовательно раскрываются этапы личностно-ориентированного обучения: на первом этапе посредством тестов и бесед определяется уровень знаний, интересы и индивидуальные особенности учащихся; на следующем этапе формулируются цели обучения и разрабатывается учебный план, соответствующий потребностям обучающихся; в процессе обучения используются творческие, практические и интерактивные методы. На заключительном этапе систематически оцениваются изменения в знаниях, умениях и навыках учащихся, выявляется степень достижения индивидуальных целей обучения. Результаты исследования демонстрируют эффективность личностно-ориентированного подхода в организации учебного процесса.

Ключевые слова: Личностно-ориентированное обучение; индивидуальный подход; учебные потребности; интерактивные методы; творческая деятельность; эффективность обучения; оценивание; развитие учащегося.

Person-Based Learning (People-Based Learning) plays a crucial role in the continuous professional development of school educators. The wide implementation of person-based teaching in practice not only promotes teachers' professional growth, but also encourages them to organize learning for themselves, engage in self-education, carry out scientific-methodological observation, and approach independent learning with a renewed mindset.

When discussing person-based teaching, it should be noted that this concept is not new in education (dating back to the 1960s). Many schools and educators have already developed curricula, forms, methods, and tools of teaching aimed at meeting learners' needs. Nevertheless, our research has revealed that, despite its broad dissemination and the existence of various definitions, there is still no single agreed-upon definition of person-based teaching. Advocates of this approach acknowledge that both the concept and its practical interpretation continue to evolve, becoming increasingly specialized over time.

In examining the role of person-based teaching in the continuous development of learners' educational and cognitive competencies, we found it essential to explore this approach in greater detail and to address a crucial question: why person-based teaching?

When reviewing the literature on person-based teaching, it becomes evident that in contemporary national pedagogy the concept is primarily promoted under the terms “learner-centered education” and, occasionally, “learner-centered approach.” In contrast, in a number of foreign countries where this approach is effectively applied, it is referred to as “person-based learning,” and is also used interchangeably with terms such as “people-based learning,” “personal-based learning,” and “personalized learning.” These terms complement one another, offering aligned definitions, evidence, and orientations.

A number of research studies provide the following descriptions with regard to learner-centered education. Researcher D. Shayzakova, who studied learner-centered technologies, identifies the factors aimed at shaping the individual and clarifies their goals and tasks. These factors include: the learner-centered approach, learner-centered education, learner-centered teaching, and learner-centered technologies [1].

The person-based teaching approach has been examined in advanced pedagogical views both as a technology and, at times, as a concept for creating a personalized educational environment. In particular: There are two primary definitions within the spectrum of person-based teaching: **“teacher-driven personalization”**—where the teacher adapts instructional methods to meet the learner's needs, and **“learner-driven personalization”**—where the learner develops skills to adapt what they are learning to their own needs [2];

People-Based Learning (P5BL) is grounded in the principles of person-based education, where learners' needs, interests, and potential are taken into account. This approach is learner-oriented, requiring students to assume responsibility for their preparedness and active participation during lessons. Learners are expected to apply their knowledge to real-world problem solving, where discussion serves as a means of reaching shared conclusions—thus enabling the articulation, negotiation, and application of knowledge [3].

Learner-centered education places the individual needs, interests, and abilities of the learner at the core of the learning process and aims to support each student's personal development. In this approach, the teacher and learner collaborate, and the learner becomes an active participant in the educational process [4].

At the first stage, learners' characteristics, interests, and knowledge levels are identified through tests and interviews. By determining learning goals and directions based on learners' needs, the course is planned using appropriate methods and technologies. During instruction, creative, practical, and interactive teaching methods are implemented to ensure the learning process is activity-based.

At the final stage, changes in learners' knowledge, skills, and competencies are continuously monitored. Their progress toward individual learning goals is analyzed, and the effectiveness of the learning process is evaluated by assessing outcomes in terms of quality and level of achievement.

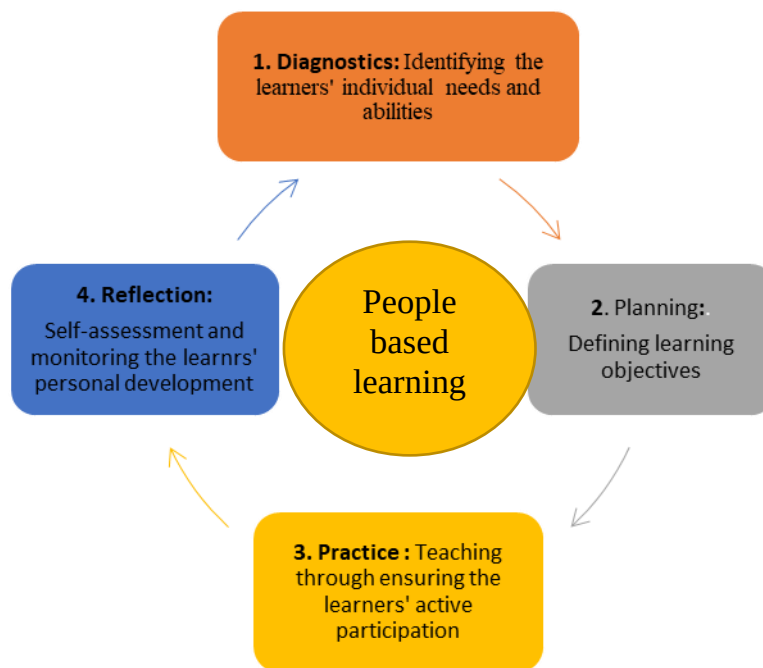


Figure 1. Stages of People (Person)-Based Learning

In conclusion, if a teacher approaches instruction by taking into account each student's interests and abilities, the number of students who learn the subject well and comprehensively in the classroom increases. This, undoubtedly, contributes to the development of the educational process, the growth of talented students in educational institutions, and the formation of a generation of knowledgeable, skilled, and competent citizens in the country.

Today, a child may perform a task with assistance, but tomorrow they will be able to complete it independently [5]. In other words, according to Lev Vygotsky, a student may initially be unable to perform a task or apply knowledge independently at school. However, with the support of a teacher, parents, or peers, the child develops new skills through this process and, in the future, is able to think independently and complete tasks fully.

References:

1. Shayzakova, D. A. (2020). Improving the content of chemistry teaching based on person-centered technologies and modern methods: Pedagogical sciences (PhD dissertation). Samarkand.
2. OECD. (2019). TALIS 2018 results (Volume I): Teachers and school leaders as lifelong learners. Paris: OECD Publishing.
3. Al-Shamri, L. B. A. B. A. (2022). The effect of the P5BL model on the development of scientific thinking skills and academic perseverance in physics among first-grade secondary school students. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 6(22), 45–72. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.L280122>

4. Turakulova, F. A., Mustafaqulov, X., & Muhammadiyeva, S. (2023). Person-centered educational technologies. Actual Problems of Science and Education in the Face of Modern Challenges, 14(1).

5. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

PRIORITY DIRECTIONS FOR IMPLEMENTING THE INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION, AND INDUSTRY IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

**Shakhakimova M.T. –
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi,
Department of Foreign Languages, associate professor**

Abstract: This article discusses the advantages of integrating science, education, and industry into English language teaching. It presents relevant international practices and examines how this approach supports the development of essential 21st-century competencies among learners, including critical thinking, technological literacy, and professional skills.

Key words: ESP (English for Specific Purposes), Science-Education-Industry Integration, Digital Economy, Technological Literacy, Professional Competence, Innovative Language Teaching, Smart Technologies, Applied English Learning.

INGLIZ TILINI O‘QITISHDA ILM-FAN, TA’LIM VA SANOAT INTEGRATSIYASINI AMALGA OSHIRISHNING USTUVOR YO‘NALISHLARI

Annotatsiya: Ushbu maqola ingliz tili darslarida fan-ta’lim-ishlab chiqarish integratsiyasining afzalliklarini yoritadi. Shuningdek, xalqaro tajribalar ko‘rib chiqilib, mazkur yondashuv talabalarda tanqidiy fikrlash, texnologik savodxonlik va kasbiy ko‘nikmalar kabi XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishga qanday xizmat qilishi tushuntiriladi.

Kalit so‘zlar: ESP (Kasbga yo’naltirilgan ingliz tili), fan-ta’lim-ishlab chiqarish integratsiyasi, raqamli iqtisodiyot, texnologik savodxonlik, kasbiy kompetensiya, innovatsion til o‘qitish, aqli texnologiyalar (Smart texnologiyalar), XXI asr ko‘nikmalari, amaliy ingliz tili o‘qitish.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Annotatsiya: В данной статье рассматриваются преимущества интеграции науки, образования и производства в обучение английскому языку. Приводятся

примеры международного опыта и анализируется, как такой подход способствует формированию у студентов ключевых компетенций XXI века, включая критическое мышление, технологическую грамотность и профессиональные навыки.

Ключевые слова: ESP (Английский язык для специальных целей), интеграция науки, образования и производства, цифровая экономика, технологическая грамотность, профессиональная компетентность, инновационное обучение языкам, Смарт-технологии, навыки XXI века, практико-ориентированное обучение английскому языку.

The global labor market increasingly requires English not only as a means of communication but also as an essential component of professional activity (8, 9). The integration of education, science, and industry serves as an effective mechanism for addressing this demand and enhancing the practical value of language instruction (2).

Research on the ESP (English for Specific Purposes) approach demonstrates that teaching English in alignment with specific fields and professional domains significantly improves learners' applied communication skills (1;3). ESP enables students to acquire language competence within the context of real-life professional situations related to science, technology, and industrial processes (5). This approach expands learners' professional vocabulary, develops technical terminology, and strengthens communication skills relevant to their future careers (2).

Integrating English language instruction with technology, engineering, IT, and business contributes to the development of key competencies such as technological literacy, professional terminology, teamwork, problem-solving skills, and creative thinking (6; 9).

Collaboration between educational institutions and industry through practical English-language sessions conducted jointly with local enterprises, IT companies, and techno parks allows students to observe and understand real production processes in English. Such cooperation strengthens their professional knowledge and prepares them for the demands of the labor market (3; 9).

International experience provides convincing evidence of the effectiveness of this model. In Finland, the integration of ESP-based technological content into English language teaching has significantly enhanced learners' communication competence (7). In Singapore, school-university-industry clusters support English-medium instruction in IT, engineering, and start-up development (6). In South Korea, Engineering English and Business English courses are offered in partnership with industrial companies (9). In the United States and the United Kingdom, career-based English education is widely practiced, with students participating in projects jointly developed with real employers (3; 5).

In the context of the digital economy, English language education becomes not merely language acquisition but a platform for developing competencies that prepare students for real industrial environments (4; 10). The integration of science, education, and industry into English language classes enhances learners' practical

skills, improves access to global information resources, and supports understanding of technological processes (11;12).

Topics such as Digital Economy, Industry 4.0, Artificial Intelligence, Blockchain Technology, and E-commerce introduce students to modern technological developments (4;10). For instance, while studying the Digital Economy, learners can explore terminology such as Digital Transformation, E-commerce, Big Data, Cloud Computing, Internet of Things (IoT), Blockchain, Digital Payment Systems, Cybersecurity, and Artificial Intelligence (AI) (11).

Teaching materials developed by the faculty include topics such as Smart Factory, Smart House, Smart Greenhouse, Smart University, and Smart City. Through these materials, students read and discuss texts on robotics, automated production, and smart systems in English (1). They write essays such as “How AI Changes the Labour Market” and engage in debates about the role of technology in industry (5).

Linking the learning process with real production enhances students’ ability to use English in practice. Joint projects with enterprises enable learners to study industry-specific terminology. For example, through collaboration with university innovation centers, students may participate in a Tech English Project, translating real technical documentation into English and deepening their field-specific knowledge (9). Students may also produce video presentations on topics such as “Production Processes in English” in cooperation with industrial organizations (6).

The integration of science, education, and industry ultimately strengthens students’ linguistic competence, technological culture, professional readiness, creativity, and innovative thinking, preparing them to meet the demands of the global labor market (2; 3).

Integrating science, education, and industry into English language teaching is a key direction in modern educational reform. This approach develops students not only linguistically but also technologically and professionally, supporting creativity and teamwork skills. International best practices confirm the high effectiveness of this model, which equips young people with the competencies needed to compete successfully in the digital economy. By incorporating real-world industry projects, students gain hands-on experience that strengthens their problem-solving and critical thinking abilities. Exposure to emerging technologies and innovative practices fosters adaptability and lifelong learning. Moreover, collaboration with enterprises and research institutions bridges the gap between academic knowledge and practical application, preparing graduates to meet the evolving demands of the global workforce.

References:

1. Basturkmen, H. (2010). Developing courses in English for specific purposes. Palgrave Macmillan.
2. Belaya, V. (2018). The role of industry–education integration in developing professional competencies. *Journal of Education and Practice*, 9(14), 15–22.

3. Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). *Developments in English for specific purposes: A multi-disciplinary approach*. Cambridge University Press.
4. European Commission. (2020). *Digital Economy and Society Index (DESI) Report*. Publications Office of the European Union.
5. Fang, F. (2022). ESP and professional communication skills in the 21st century workplace. *English for Specific Purposes Journal*, 67, 45–57.
6. Lim, S., & Tan, W. (2021). Industry 4.0-driven English language education in Singapore. *International Journal of Educational Technology*, 18(2), 89–103.
7. Marsh, D. (2012). *Content and Language Integrated Learning (CLIL) for the 21st century*. Cambridge University Press.
8. OECD. (2019). *Skills for 2030: The future of education and skills*. OECD Publishing.
9. Park, Y. (2019). Engineering English instruction in South Korea: Industry-linked approaches. *ESP Today*, 7(1), 25–40.
10. Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
11. Singh, M., & Li, W. (2020). Digital literacy and language education in the global economy. *Journal of Applied Linguistics*, 14(3), 210–228.
12. UNESCO. (2021). *ICT competency framework for teachers*. UNESCO Publishing.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF TEACHING DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UZBEKISTAN

Djalilova Nilufar Dilshodovna,
TUIT, Foreign languages department, teacher

Gulomov Khojiakbar Dilmurod ugli, TUIT,
student of television technologies faculty, group 535-24

Abstract. The article is devoted to the analysis of a complex of methodological, organizational, personnel, and technological problems arising during the implementation of educational programs in higher education institutions of the Republic of Uzbekistan in the context of permanent systemic reforms. The foundation for improving the quality of training competitive specialists who meet the current demands of the labor market is the presidential decrees and state strategies aimed at modernizing the higher education system. Within the framework of the study, such shortcomings as the archaic nature of curricula, insufficient academic autonomy, limited practice-oriented training, and the uneven degree of digitalization of higher education processes are identified. Special attention is paid to improving the qualifications of the teaching staff and integrating modern pedagogical and digital technologies, including artificial intelligence.

Keywords: higher educational institutions, universities of Uzbekistan, higher education reforms, presidential decrees, digital pedagogy, AI, educational programs.

O‘ZBEKISTON OLIY O‘QUV YURTLARIDA FANLARNI O‘QITISH MUAMMOLARI VA ISTIQBOLLARI

Annotatsiya. Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasidagi oliy ta'lim muassasalarida amalga oshirilayotgan tizimli islohotlar sharoitida ta'lim dasturlarini amalga oshirishda yuzaga keladigan bir qator metodologik, tashkiliy, kadrlar va texnologik muammolar tahlil qilinadi. Oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilishga qaratilgan Prezident farmonlari va davlat strategiyalari hozirgi mehnat bozori talablariga javob beradigan raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash sifatini oshirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Professor-o'qituvchilar malakasini oshirishga va sun'iy intellektni o'z ichiga olgan zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalarni integratsiyalashga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim muassasalari, O'zbekiston universitetlari, oliy ta'lim islohotlari, prezident qarorlari, raqamli pedagogika, sun'iy intellekt, ta'lim dasturlari.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу комплекса методологических, организационных, кадровых и технологических проблем, возникающих при реализации образовательных программ в учреждениях высшего образования Республики Узбекистан в условиях системных реформ. Фундаментом для повышения качества подготовки конкурентоспособных специалистов, соответствующих актуальным запросам рынка труда, служат президентские указы и государственные стратегии, направленные на модернизацию системы высшего образования. Отдельное внимание уделяется вопросам совершенствования квалификации профессорско-преподавательского состава и интеграции современных педагогических и цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: высшие учебные заведения, университеты Узбекистана, реформы высшего образования, указы Президента, цифровая педагогика, искусственный интеллект, образовательные программы.

Introduction

The term "higher education" means the training of highly qualified specialists for sectors of the economy, science, technology, and culture, etc., possessing systematized knowledge and practical skills that allow solving theoretical and practical problems of the training profile, using and creatively developing modern achievements of science, technology, and culture.

The purpose of higher education is to ensure the training of qualified, competitive personnel who meet modern requirements for the quality of specialists with higher education, for independent work in the chosen field (specialty) of knowledge, capable of ensuring the scientific, technical, economic, social, and

cultural development of the republic, possessing high spiritual, cultural, and moral qualities.

Higher education in Uzbekistan is being actively reformed in accordance with the state priorities of modernizing society, the economy, and science. Presidential decrees are becoming the basis for systemic changes that determine the strategic directions for the development of higher education. These documents define tasks for improving the quality of training specialists, increasing the academic independence of universities, and introducing modern educational technologies. From 2017 to 2025, the number of higher education institutions increased from 77 to 211, and higher education coverage reached 42%, which demonstrates the dynamics of reforms, but also reveals accumulated problems in teaching various disciplines.

One of the methodological challenges is the outdated content of educational programs and their poor adaptation to modern labor market demands. Curricula often lack focus on developing practical skills, critical thinking, and an interdisciplinary approach.

The organization of the educational process at a number of universities is characterized by insufficient flexibility: low autonomy of educational programs, formal implementation of practical classes, and limited opportunities for individual educational trajectories. This leads to overcrowding of the audience and weak integration with employers.

Despite the introduction of digital technologies, the problem of insufficient access to modern electronic educational resources and uneven training of teachers in digital pedagogy persists. In remote universities, digitalization lags behind, which increases the gap between urban and rural institutions.

By the Decree of the President of Uzbekistan dated October 8, 2019, No. UP-5847, the Concept for the Development of the Higher Education System of the Republic of Uzbekistan until 2030 was approved, which provides for the modernization of the educational process, improving the quality of personnel training, developing public-private partnerships, and introducing educational innovations. The document defines the stages of increasing higher education coverage to 50% and emphasis on practice-oriented programs.

Presidential Decrees No. PP-60 and No. PP-61 of December 24, 2021, are aimed at ensuring the academic, organizational, and financial independence of state higher education institutions. These documents allowed universities to independently form curricula, open new specialties based on the needs of the labor market, and develop internal quality control mechanisms.

Developing the teacher qualification system is a pressing issue. The Presidential Decree of June 12, 2015, No. UP-4732, is aimed at developing the system of retraining and advanced training of managerial and pedagogical personnel of higher educational institutions. The document emphasizes the need for international internships and the introduction of new pedagogical technologies.

Based on the conceptual provisions of the decrees, it is necessary to revise curricula, introducing competency-based and practice-oriented approaches. This

involves adapting international standards and creating interdisciplinary modules, as outlined in the 2030 Concept.

In the context of global digitalization, artificial intelligence is becoming a key factor in the transformation of higher education, including the teaching of disciplines in universities in Uzbekistan. The introduction of AI technologies is aimed at improving the quality of personnel training and adapting to the requirements of the labor market. In Uzbekistan, the number of universities has grown to 211, and higher education coverage has reached 42%, which reinforces the need for innovation. However, the integration of AI is fraught with challenges, from a shortage of qualified teachers to ethical risks.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated October 8, 2019 No. UP-5847 "On Approving the Concept for the Development of the Higher Education System of the Republic of Uzbekistan until 2030." URL: <https://lex.uz/ru/docs/4545887>

2. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated December 24, 2021 No. PP-60 "On additional measures to ensure the academic and organizational-managerial independence of state higher educational institutions." URL: <https://lex.uz/docs/5793264>

3. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated December 24, 2021 No. PP-61 "On Measures to Grant Financial Independence to State Higher Educational Institutions." URL: <https://lex.uz/ru/docs/5793256> (accessed: 11.12.2025). 4. Указ Президента Республики Узбекистан от 16 февраля 2017 года № УП-4958 "О дальнейшем совершенствовании системы послевузовского образования". URL: <https://www.lex.uz/docs/3119697>

4. И.С. Байджанов. Ключевые проблемы высшего образования в Узбекистане и возможные пути их решения. Наука и образование сегодня, 2025.

5. К.А. Бессилина, Л.Н. Фархутдинова. Проблемы образования в вузах и пути их решения. Экономика и социум. 2014.

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ «ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Зульфия Худайберггановна Насирова

**Ассистент, Ташкентского университета информационных технологий
имени Мухаммеда аль-Хорезми**

nosirovazulfiya93@gmail.com

Абдусаломов Сардор Орифович

**Студент, Ташкентского университета информационных технологий имени
Мухаммеда аль-Хорезми**

if.magii3105@gmail.com

Аннотация: Использование интервальных методов в преподавании предмета Принципы управления расширяет мышление студентов в практическом применении знаний и оказывает положительное влияние на поиск правильного решения проблемы.

Ключевые слова: Управление, принцип, курс, предмет, образование, практика, процесс, метод, квалификация

"BOSHQARUV TAMOYILLARI" FANINI O'QITISHDA INTERAKTIV METODLARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI

Annotatsiya: Boshqaruv tamoyillari fanini o'qitishda interval usullaridan foydalanish talabalarning bilimlarni amaliy qo'llashdagi fikrlashlarini kengaytiradi va muammoga to'g'ri yechim topishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Boshqaruv, tamoyil, kurs, fan, ta'lim, amaliyot, jarayon, usul, malaka.

THE IMPORTANCE OF USING INTERACTIVE METHODS IN STUDYING THE THEORY OF "PRINCIPLES OF MANAGEMENT"

Abstract: Using interval methods in teaching the subject "Principles of Management" expands students' thinking in the practical application of knowledge and has a positive impact on finding the right solution to a problem.

Keywords: Management, principle, course, subject, education, practice, process, method, qualification.

В настоящее время в образовательном процессе широко используются современные методы обучения. Применение современных методов обучения приводит к высокой эффективности образовательного процесса. Целесообразно выбирать эти методы, исходя из дидактической задачи каждого урока. Обогащение его различными методами, активизирующими деятельность

учащихся при сохранении традиционной формы урока, приводит к повышению уровня усвоения материала учащимися.

Сегодня в ряде развитых стран разрабатываются методы, основанные на обширном опыте использования современных педагогических технологий, гарантирующих эффективность образовательного процесса, под названием интерактивные методы. Интерактивные методы обучения в настоящее время являются наиболее распространенными и широко используемыми методами во всех типах учебных заведений.

Они направлены на обучение студентов высших учебных заведений развитию управленческих навыков, культуры и повышению принципов компетентности сотрудников предприятий, работающих в сфере коммуникационных, информационных и телекоммуникационных технологий, в контексте ускорения экономических реформ и модернизации экономики в нашей стране.

Данный курс «Основы управления» направлен на обучение теоретическим знаниям, практическим навыкам, достаточно глубокому, научному анализу вопросов формирования принципов управления в сфере информационно-коммуникационных технологий, изучению методологий управления, научно-практическим подходам к формированию лидерских качеств, силы воли, методов самоконтроля и контроля над подчиненными.

В то же время существует множество видов интерактивных методов обучения, и в настоящее время есть подходящие для реализации практически всех задач образовательного процесса. На практике можно выделить те, которые подходят для конкретных целей, и применять их соответствующим образом. Эта ситуация создала проблему выбора правильных интерактивных методов обучения для достижения определенных целей. Это требует рациональной организации учебного процесса, повышения интереса учащихся и постоянного стимулирования их активности в процессе обучения, разделения учебного материала на небольшие части, использования таких методов, как мозговой штурм, работа в малых группах, дискуссии, проблемно-ориентированные ситуации, справочные тексты, проекты, ролевые игры для раскрытия их содержания, а также поощрения учащихся к самостоятельному выполнению практических упражнений.

Интерактивные методы понимаются как методы, которые активизируют учащихся и поощряют самостоятельное мышление, и в которых учащийся находится в центре образовательного процесса. При использовании этих методов педагог поощряет активное участие учащегося. Интерактивный метод – это решение задачи или проблемы в сотрудничестве, посредством взаимного диалога, обсуждения и размышления. Преимущество этого метода заключается в том, что вся деятельность учит учащегося самостоятельно мыслить и готовит его к самостоятельной жизни. При выборе интерактивных методов обучения учитываются цель обучения, количество и возможности учащихся, образовательные и материальные условия учебного заведения, продолжительность обучения, педагогические навыки учителя и т. д.

Обучающийся вовлечен в процесс на всех этапах. Преимущества подхода, ориентированного на обучающегося, включают:

- более эффективное обучение;
- повышение мотивации обучающегося;
- учет имеющихся знаний;
- адаптация процесса обучения к целям и потребностям обучающегося;
- поддержка инициативы и ответственности обучающегося;
- обучение на практике;
- создание возможностей для двусторонней обратной связи.

Таким образом, использование интерактивных методов в процессе обучения предметам имеет свои особенности. Тщательное изучение и практическое применение каждого интерактивного метода, используемого в учебной практике, расширяет мышление учащихся и оказывает положительное влияние на поиск правильного решения проблемы. Повышает креативность и активность учащихся. При анализе различных теоретических и практических проблем с помощью интерактивных методов расширяются и углубляются знания, навыки и компетенции учащихся.

Учебные методы включают в себя различные методы и формы работы, используемые при выполнении задач, которые необходимо выполнить для достижения целей, поставленных в конкретном педагогическом процессе. На основе различных методов и форм выполнения этих работ, которые сформировались и используются на практике, сформировалось множество учебных методов, и этот процесс продолжается. Деятельность, состоящая из способа, метода или формы выполнения действия, направленного на достижение конкретной учебной цели, создает уникальный учебный метод, служащий для достижения этой цели.

Цель образования формируется в соответствии с потребностями общества. Поэтому цель образования и воспитания должна быть адекватной и соразмерной. В научной литературе подчеркивается, что целью образования является формирование навыков и умений для правильного, ясного и адекватного использования возможностей, развитие логического и творческого мышления, повышение коммуникативной грамотности, привитие национального самосознания, формирование восточных знаний и духовное обогащение личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д.К. Хакимджанова, Ш.М. Садиков, Дж.М. Джалалов, С.Г. Рахимова. Учебник «Управление человеческими ресурсами». – Т: «Алокачи», 2019
2. Носирова, З. Х. (2023). «БОШҚАРУВ ТАМОЙИЛЛАРИ» ФАНИНИ ЎҚИТИШДА КЕЙС ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АҲАМИЯТИ. Academic research in educational sciences, 4(1), 222-230.
3. Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING

TEACHING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES IN HIGHER EDUCATION: A PERSON-CENTERED APPROACH

Lutfullaeva Khulkarkhon Asatullaevna
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi
Department of Foreign Languages, Senior teacher

Abstract. This article examines the importance and growing necessity of teaching English for Specific Purposes (ESP) in higher education. Driven by globalization and expanding international cooperation, universities must prepare students to use English effectively in their academic and professional fields. Unlike General English, ESP requires mastery of specialized terminology, professional genres, and discipline-specific communicative skills. However, ESP instruction faces challenges such as varying student proficiency levels, limited authentic materials, and insufficient collaboration between language teachers and subject specialists. This article discusses the relevance of ESP, identifies key challenges, and outlines pedagogical strategies to enhance the effectiveness of ESP teaching.

Keywords: English for Specific Purposes, higher education, person-centered approach, learner autonomy, professional communication, ESP methodology, needs analysis.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MUTAXASSISLIKKA YO'NALTIRILGAN INGLIZ TILINI O'QITISH: SHAXSGA YO'NALTIRILGAN YONDASHUV

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida mutaxassislikka yo'naltirilgan ingliz tili (ESP)ni o'qitishning ahamiyati va zarurati yoritiladi. Globalizatsiya va xalqaro hamkorlikning kengayishi talabalarni kasbiy faoliyatda ingliz tilidan samarali foydalanishga tayyorlashni taqozo etmoqda. ESP umumiy ingliz tilidan farqli ravishda aniq soha terminlari, kasbiy janrlar va maxsus kommunikativ kompetensiyalarni shakllantirishni talab etadi. Shu bilan birga, ESPni o'qitishda talabalarning turli til darajalari, autentik materiallar yetishmasligi, fan o'qituvchilari bilan hamkorlikning cheklanganligi kabi muammolar mavjud. Ushbu maqola mutaxassislikka yo'naltirilgan ingliz tili (ESP)ni o'qitishning dolzarbligi, asosiy muammolari va samaradorlikni oshirishga qaratilgan pedagogik yondashuvlarni tahlil etadi.

Kalit so'zlar: mutaxassislikka yo'naltirilgan ingliz tili; oliy ta'lim; shaxsga yo'naltirilgan yondashuv; ta'lim oluvchi avtonomiyasi; kasbiy muloqot; ESP metodikasi, ehtiyojlarni tahlil qilish.

ПРЕПОДАВАНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Аннотация. В данной статье рассматривается значение и необходимость преподавания английского языка для специальных целей (ESP) в высших учебных заведениях. Глобализация и расширение международного сотрудничества требуют подготовки студентов к эффективному использованию английского языка в профессиональной и академической среде. В отличие от общего английского, ESP предполагает овладение специальной терминологией, профессиональными жанрами и компетенциями, ориентированными на конкретную область знаний. Однако преподавание ESP сталкивается с рядом трудностей: разный уровень владения языком у студентов, недостаток аутентичных материалов и ограниченное взаимодействие между преподавателями языка и специалистами-предметниками. В статье раскрывается актуальность ESP, анализируются основные проблемы и предлагаются педагогические подходы для повышения эффективности обучения.

Ключевые слова: английский язык для специальных целей; высшее образование; личностно-ориентированный подход; автономия обучающихся; профессиональная коммуникация; методика ESP, анализ потребностей;

In recent decades, the role of English for Specific Purposes (ESP) in higher education has grown significantly, driven by globalization, academic mobility, and the increasing demand for specialized professional communication. Unlike General English, which focuses on everyday language competence, ESP is closely connected to learners' academic fields and future professional roles. As a result, ESP instruction in universities must address not only linguistic skills but also discipline-specific terminology, communicative conventions, and genre-based requirements relevant to students' specializations.

The expansion of international collaboration in science, technology, business, and medicine has made ESP an essential component of higher education curricula. Students are expected to read academic articles, participate in conferences, write research reports, and engage in professional communication in English. Therefore, universities must equip learners with targeted linguistic competencies that reflect real-world tasks in their academic and professional environments. However, teaching ESP presents a number of pedagogical challenges. These include diverse student proficiency levels, limited availability of authentic materials, insufficient collaboration between language instructors and subject specialists, and the need for teachers to develop both linguistic and domain-specific knowledge. Consequently, effective ESP instruction requires a carefully designed curriculum, learner-centered methodology, and the integration of authentic, professionally relevant materials.

This article explores the significance of ESP in higher education, analyses the main challenges faced by teachers and learners, and outlines pedagogical strategies for enhancing the effectiveness of ESP instruction. By addressing these issues, universities can create a more relevant and outcome-oriented language learning environment that aligns with students' academic and professional needs.

In the methodology of teaching English for Specific Purposes (ESP), several pedagogical approaches have traditionally shaped the structure and content of instruction. The **system-activity approach** focuses on developing learners' professional competencies through problem-solving and practice-oriented tasks. The **structural-content approach** emphasizes the logical organization of linguistic and disciplinary content, ensuring that students master specialized terminology and genre structures step by step. The **functional-communicative approach** prioritizes the practical use of language in authentic communicative situations relevant to students' future professional environments. These approaches collectively contribute to the development of linguistic, communicative, and professional competencies required for effective ESP learning. However, modern higher education increasingly recognizes the need to consider learners' individuality, professional aspirations, and psychological factors that influence their engagement and success. As a result, humanistic principles have become more prominent in foreign language pedagogy. Within this context, the **person-centered approach** offers a holistic and flexible framework that addresses not only linguistic and professional needs but also the personal characteristics, motivations, and learning preferences of ESP students. This approach allows teachers to create a more supportive, autonomous, and meaningful learning environment tailored to the unique profile of each learner.

The person-centered approach, originating from the humanistic principles of Carl Rogers, plays an essential role in modern ESP methodology. ESP learners in higher education are not beginners but future professionals with clearly defined academic and career goals. Therefore, teaching must be adapted to their personal characteristics, professional needs, and individual learning trajectories rather than relying solely on a standardized curriculum. The person-centered approach enables teachers to view each learner as an active participant in the educational process whose background, motivation and experience shape the learning outcomes. A key feature of this approach is **learner autonomy**. In the ESP context, autonomy is expressed through students' ability to set personal goals (e.g., mastering medical vocabulary, improving presentation skills), select relevant materials, and monitor their own progress. By taking responsibility for their learning, students develop motivation and confidence, which are critical for mastering specialized language. Another important dimension is the **individualization of instruction**. ESP groups often include students with heterogeneous language proficiency, diverse professional specializations, and different cognitive styles. The person-centered approach helps teachers design flexible activities that accommodate varying levels of readiness and professional backgrounds. This individualization may include differentiated reading tasks, personalized vocabulary lists, or project-based assignments aligned with students' specializations. Equally significant is the approach's emphasis on **respect**

for learners' prior knowledge and professional experience. ESP students frequently possess deep subject expertise in areas such as engineering, finance, or medicine. Integrating this knowledge into language learning — for example, through case studies, professional simulations, or student-led discussions — enhances the relevance of classroom tasks and raises students' confidence. Such integration also aligns with the principle that language learning is most effective when connected to meaningful, authentic contexts.

The person-centered approach also underscores the importance of creating a **psychologically supportive and low-anxiety learning environment.** ESP tasks often involve complex terminology and high-stakes professional scenarios, which can create anxiety. A supportive atmosphere characterized by empathy, positive reinforcement and open communication encourages students to take risks, ask questions and engage actively in speaking tasks.

In practical terms, the person-centered approach in ESP relies on several pedagogical tools:

- **Needs analysis** to identify learners' academic and career goals;
- **Flexible curriculum design** based on authentic professional materials;
- **Interactive, student-led activities** such as presentations, peer teaching, and collaborative projects;
- **Formative assessment methods**, including self- and peer-assessment, reflective journals, and continuous feedback.

Overall, integrating the person-centered approach into ESP teaching enhances learner motivation, supports the development of professional identity, and ensures that language instruction is relevant and meaningful. Despite challenges such as increased teacher workload and the need for specialized training, this approach offers significant advantages for creating effective, personalized, and professionally oriented ESP learning environments.

Conclusion. Teaching English for Specific Purposes (ESP) in higher education is a complex and dynamic process that must respond to the academic, professional, and personal needs of learners. In the context of globalization and increasing professional mobility, ESP has become an essential component of university education, requiring more than traditional language instruction. It demands pedagogical approaches that integrate linguistic competence with professional communication skills and learner autonomy. The analysis of existing methodological approaches — including the system-activity, structural-content, and functional-communicative approaches — demonstrates their significant contribution to the development of professional language competence. However, these approaches alone may not fully address learners' individual differences, motivation, and psychological readiness for professional communication in a foreign language. The person-centered approach offers an effective framework for overcoming these limitations. By emphasizing learner autonomy, individualization, emotional support, and respect for students' professional experience, this approach enhances motivation, reduces anxiety, and ensures the relevance of ESP instruction. Its integration into ESP teaching enables the creation of a supportive and flexible learning environment that

promotes both linguistic development and professional identity formation. Despite challenges such as increased teacher workload and the need for interdisciplinary cooperation, the person-centered approach represents a promising direction for improving ESP instruction in higher education. Its implementation contributes to more meaningful, learner-oriented, and professionally relevant language education, ultimately preparing students for successful participation in academic and professional communities.

References

1. Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). *Developments in English for Specific Purposes: A Multi-disciplinary Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for Specific Purposes: A Learning-Centred Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Rogers, C. R. (1969). *Freedom to Learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
4. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
5. Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). White Plains, NY: Pearson Education.
6. Long, M. H. (2005). *Second Language Needs Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Basturkmen, H. (2010). *Developing Courses in English for Specific Purposes*. New York: Palgrave Macmillan.
8. Hyland, K. (2006). *English for Academic Purposes: An Advanced Resource Book*. London: Routledge.
9. Nunan, D. (2004). *Task-Based Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
10. Little, D. (1991). *Learner Autonomy: Definitions, Issues and Problems*. Dublin: Authentik.

TA'LIM MUASSASALARI UCHUN YAGONA RAQAMLI BOSHQARUV MODELLARINI ISHLAB CHIQISH TEXNOLOGIYALARINING O'RNI.

**Samarqand viloyati Qo'shrabot tumani
12-umimta'lim maktabi direktori
Mamonov Abdusoxid Mannotovich**

Annotatsiya. Ushbu maqolada uzluksiz ta'lim tizimi sharoitida boshqaruv madaniyatining shakllanishi, raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi, pedagogik jarayonda axborot-kommunikatsion kompetensiyalar va boshqaruv tamoyillarining rivojlanishi asoslanadi. Xususan, ta'lim muassasalari faoliyatida axborot texnologiyalarining jadal joriy etilishi boshqaruv strukturasining o'zgarishiga olib kelmoqda. Bunda o'qituvchilar, o'quvchilar va ota-onalar o'rtasidagi raqamli muloqot va hamkorlik aloqalarini tashkil etish alohida ahamiyat kasb etadi. Raqamli savodxonlik nafaqat o'qituvchiga, balki o'quvchi va uning oilasiga ham zarur bo'lib,

zamonaviy texnologiyalar vositasida o‘zaro axborot almashinuvi, dars jarayoni yuzasidan fikr bildirish, baholash natijalari va ishtirok holatini onlayn kuzatib borish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: emaktab.uz, hemis.uz, my.edu.uz, Axborot uzatish, baholash, raqamli savodxonlik, AKT, o‘qituvchi, o‘quvchi, ilova.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ЕДИНЫХ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Аннотация. В данной статье рассматриваются формирование управленческой культуры в условиях непрерывного образования, её интеграция с цифровыми технологиями, развитие информационно-коммуникационных компетенций и управленческих принципов в педагогическом процессе. В частности, активное внедрение ИТ в деятельность образовательных учреждений приводит к трансформации управленческих структур. При этом особое значение приобретает организация цифрового взаимодействия и сотрудничества между преподавателями, учащимися и родителями. Цифровая грамотность необходима не только преподавателю, но и ученику с его семьёй, поскольку современные технологии обеспечивают возможность обмена информацией, обратной связи по ходу урока, онлайн-мониторинга результатов оценивания и уровня участия.

Ключевые слова: emaktab.uz, hemis.uz, my.edu.uz, передача информации, оценивание, цифровая грамотность, ИКТ, преподаватель, ученик, приложение.

THE ROLE OF TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING UNIFIED DIGITAL MANAGEMENT MODELS FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Abstract. This article explores the development of management culture within a lifelong learning system, its convergence with digital technologies, and the evolution of information-communication competencies and management principles in the pedagogical process. In particular, the rapid implementation of information technologies in educational institutions is reshaping management structures. Emphasis is placed on organizing digital communication and collaboration among teachers, students, and parents. Digital literacy is essential not only for teachers but also for students and their families, as modern technologies enable information exchange, feedback during lessons, and online tracking of assessment results and participation.

Keywords: emaktab.uz, hemis.uz, my.edu.uz, information transfer, assessment, digital literacy, ICT, teacher, student, application.

Kirish. Bugungi raqamli jamiyat sharoitida ta’lim tizimi nafaqat bilim beruvchi muassasa sifatida, balki zamonaviy texnologiyalar bilan uyg‘unlashgan, ochiq va shaffof boshqaruv tizimiga ega institutga aylanishi zarur. Ayniqsa, uzluksiz ta’lim tizimida boshqaruv madaniyati o‘zining yangi bosqichiga o‘tmoqda — bu bosqichda

raqamli texnologiyalar asosida qarorlar qabul qilish, axborot almashish va samarali muloqot markaziy o‘rinni egallaydi.

Ta’lim muassasalarida boshqaruv strukturalarining o‘zgarishiga olib kelayotgan asosiy omillardan biri — axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishidir. Bu jarayon nafaqat o‘qituvchining o‘quvchi bilan ishlash uslubini, balki ota-onalarning ham ta’lim jarayonida faol ishtirokini ta’minlash zaruratini yuzaga chiqarmoqda. O‘qituvchi, o‘quvchi va ota-ona o‘rtasidagi o‘zaro muloqot endilikda faqat an’anaviy vositalar orqali emas, balki raqamli platformalar yordamida amalga oshirilmoqda. emaktab.uz, hemis.uz, my.edu.uz va shunga o‘xshash elektron tizimlar orqali dars jarayonidagi ishtirok, baholash, uy vazifalari va fe’l-atvor holati bo‘yicha tezkor axborot almashinuvi imkoniyati yaratilgan. Bu esa ta’limda ishonch, mas’uliyat va hamkorlik madaniyatini shakllantirishga xizmat qilmoqda. Demak, raqamli boshqaruv madaniyatini shakllantirish jarayoni o‘qituvchi, o‘quvchi va ota-onalar o‘rtasidagi raqamli kompetensiyalarni kuchaytirish, hamkorlikda harakat qilish, ochiqlik va shaffoflik tamoyillariga amal qilish kabi qator omillarga bog‘liq. Ushbu maqola aynan shu jarayonlarni nazariy va amaliy jihatdan yoritishga qaratilgan.[1]

Asosiy qisim. Raqamli boshqaruv madaniyati – bu raqamli texnologiyalar yordamida o‘qituvchi, o‘quvchi va ota-onalar o‘rtasida samarali muloqot va o‘zaro hamkorlikni tashkil etish, axborot almashinuvi, fikr bildirish, nazorat va tahlil qilish jarayonlarini madaniy, mas’uliyatli yondashuv asosida yo‘lga qo‘yishdir. Bunday madaniyat faqat texnik vositalarni qo‘llash emas, balki zamonaviy axborot-kommunikatsion muhitda pedagogik axloq, axborot xavfsizligi, ochiqlik va shaffoflikka amal qilishni ham talab etadi.

Ta’limda raqamli hamkorlik modelining tarkibiy qismlari o‘qituvchi, o‘quvchi va ota-ona o‘rtasidagi raqamli boshqaruvning muvaffaqiyati quyidagi tarkibiy qismlar asosida belgilanadi:

- **Axborot uzatish:** elektron kundaliklar, mobil ilovalar emaktab.uz, hemis.uz, my.edu.uz, telegram guruhlar va boshqa tizimlar orqali dars jadvali, baho, uy vazifasi va e’tirozlar to‘g‘risida tezkor ma’lumot almashuvi.

- **Baholash va tahlil:** o‘quvchining reytingi, faolligi, davomati elektron platformalar orqali ota-onaga taqdim etiladi.

- **Masofaviy muloqot:** o‘qituvchi va ota-onaning onlayn suhbatlar orqali o‘quvchining rivojlanishini muhokama qilishi.

- **O‘zaro mas’uliyat:** o‘quvchi o‘z natijalari uchun, ota-ona va o‘qituvchi esa pedagogik yondashuv uchun mas’uldir.[2]

Raqamli savodxonlik raqamli boshqaruv samaradorligi ishtirokchilar – o‘qituvchi, o‘quvchi va ota-onalarning raqamli savodxonligiga bog‘liq. O‘qituvchi zamonaviy platformalardan foydalanishni bilishi, o‘quvchi esa ularni tushunib va foydali ishlatib o‘rganishi, ota-ona esa raqamli vositalar orqali ishtirok etishni o‘zlashtirishi kerak. Bu esa ta’limda o‘zaro ishonch va hamkorlik asosida boshqaruvning yangi shakliga asos bo‘ladi.

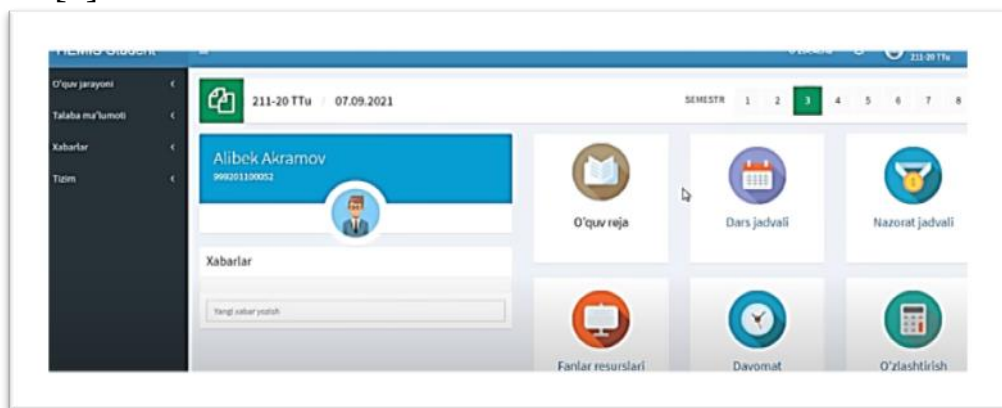
Bugungi kunda ta’lim muassasalarida quyidagi raqamli platformalar keng qo‘llanmoqda:

- **emaktab.uz** – maktab o‘quvchilari uchun darslar jadvali, baholar, darsdagi ishtiroklar, o‘quvchi haqidagi ogohlantirish ma’lumotlarni ota-onalarga yetkazish.[3]



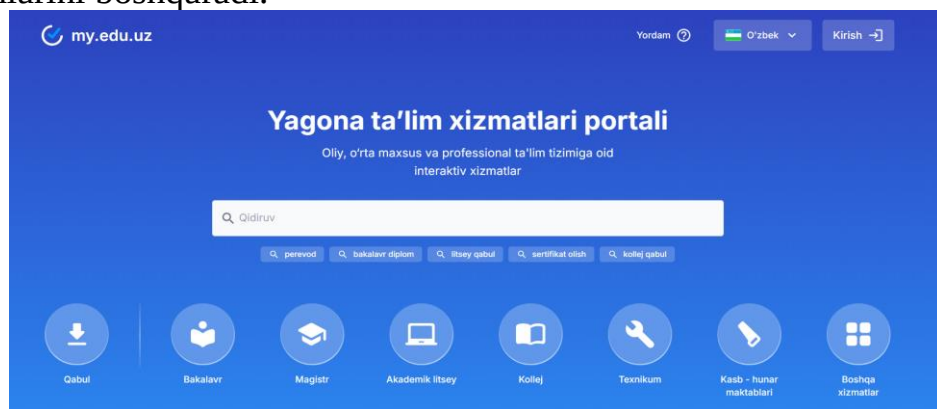
1-rasm. emaktab.uz platformasi

- **hemis.uz** – (Higher Education Management Information System) – bu oliy ta’lim muassasalari uchun yaratilgan axborot tizimidir. U ma’muriy boshqaruv, o‘quv jarayoni, ilmiy faoliyat va moliyaviy boshqaruv modullarini o‘z ichiga oladi. [4]



2-rasm hemis.uz platformasi

- **MyEdu** – bu O‘zbekiston ta’lim muassasalari uchun mo‘ljallangan **elektron ta’lim boshqaruvi platformasi** bo‘lib, o‘quv jarayonini raqamlashtirish, boshqarish va monitoring qilish imkonini beradi. U maktablar, kollejlari va oliy o‘quv yurtlarida qo‘llanadi. o‘quv dasturlari, sinovlar, onlayn baholash tizimlarini boshqaradi.



3-rasm. Yagona ta’lim xizmatlari portal.

- **Zoom, Google Meet** – masofaviy darslar va ota-onalar yig‘ilishlari.



4-rasm. Zoom, Google Meet platformalari.

- **Telegram, WhatsApp** – o‘qituvchi–ota-ona muloqoti, tezkor aloqa.

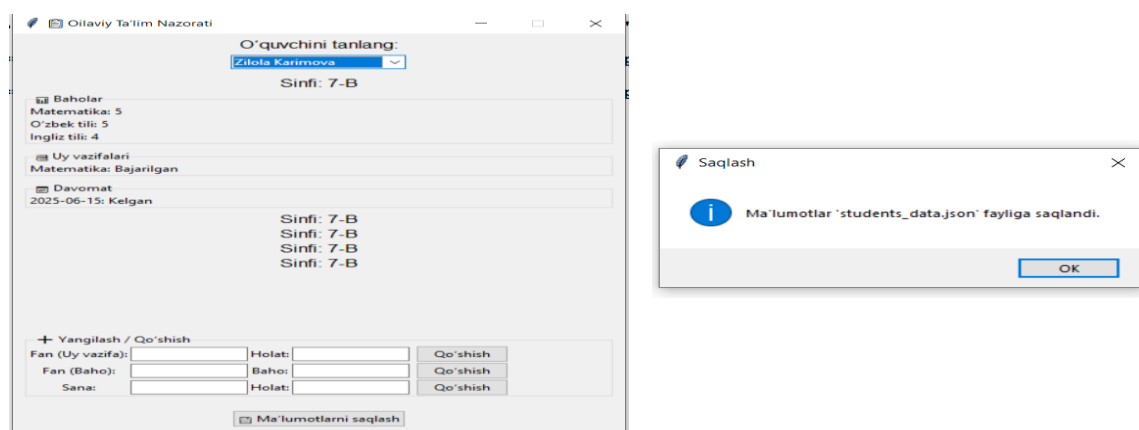
Ushbu vositalar nafaqat dars jarayonini tashkil qilish, balki boshqaruvda ochiqlik va kuzatuvchanlikni ta’minlaydi.



5-rasm. Telegram, WhatsApp ilovalari.

Bu tizimlardan foydalanishda bazi bir muammolar duch kelish mumkin ota-onalarning texnologik vositalarga ega emasligi yoki ulardan foydalana olmasligi, o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalarining yetarli emasligi, o‘quvchilarning darsga masofadan bo‘lgan befarqligi, raqamli vositalardan noto‘g‘ri foydalanish masalan, noto‘g‘ri axborot tarqatish kabilar bo‘lishi mumkin. [6-7]

Bu muomolarni yechimlari ota-onalar uchun qisqa treninglar va foydalanma materiallari, o‘qituvchilar uchun AKT bo‘yicha doimiy seminar-treninglar, o‘quvchilarda raqamli madaniyat va axborot xavfsizligi bo‘yicha darslar, yagona elektron platforma masalan, “Oilaviy ta’lim nazorati” moduli orqali umumiy boshqaruvni kuchaytirish texnologiyalri orqali amalga oshirish mumkin. Buning uchun python dasturlash tilidan foydalanib quyidagicha ilova yaratib undan foydalanish mumkin bo‘ladi. 6-rasm



6-rasm. Oilaviy ta’lim nazorati ilova interfeesi.

Ushbu ilova oila va maktab o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni mustahkamlash, o'quvchi ta'limini real vaqt rejimida kuzatib borish, hamda ota-onalarga qulaylik yaratish maqsadida ishlab chiqilgan.

Ilova imkoniyatlari

- O'quvchi haqida to'liq ma'lumot beriladi yani Ism, familiya, sinfi, baholar, uy vazifalari, davomat statistikasi, bir nechta o'quvchi bo'yicha ma'lumotlarni tanlash va ko'rish imkoniyatlari.
- O'quvchining baholarni kuzatish bunda har bir fan bo'yicha kunlik yoki haftalik baholar ro'yxati, o'rtacha baholarni avtomatik hisoblash, baholardagi o'zgarishlar bo'yicha ota-onaga signal berish
- Uy vazifasi holatini nazorat qilish yani har bir fan bo'yicha uy vazifasining holati: bajarilgan / bajarilmagan, vazifalarning soni va muddati ko'rsatiladi, uyda bajarish uchun eslatmalar
- Davomat holati Kunlik davomat yozuvi: kelgan / kelmagan / sababli, Tarixiy davomat jadvalini ko'rish, Tushuntirishlar qo'shish imkoniyati
- Ma'lumotlarni yangilash ota-ona yoki sinf rahbari tomonidan baho, uy vazifa va davomat bo'yicha yangi yozuvlar qo'shish, kiritilgan o'zgarishlarni darhol ko'rish imkoniyati.
- Ma'lumotlarni faylga saqlash JSON formatida saqlash qayta ochish va tahrirlash imkoniyati, Offline rejimda ishlash, ehtiyoj bo'lsa – PDF yoki excelga eksport qilish (keyingi bosqichlarda),
- Oddiy interfeys va qulaylik foydalanuvchilar uchun qulay grafik interfeys (GUI), tkinter yordamida tayyorlangan – hech qanday, har bir foydalanuvchi va ota-onalarni o'quvchi ta'lim jarayoniga faol jalb qilish, ularning farzandi qanday o'zgarishlarga ega bo'layotganini doimiy ravishda ko'rishlariga imkon yaratish.

Foydalanuvchi	Vazifasi
O'qituvchi	Baholar, vazifalar, davomat kiritadi
Ota-ona	Farzandining yutuq va muammolarini kuzatadi
O'quvchi	O'z natijalarini kuzatad
Maktab rahbariyati	Sinf, o'quvchi, fanlar bo'yicha umumiy tahlil qilishi mumkin.

1-jadval. Ilovadan foydalanish va uning vazifasi.

Bu ilovaga kelajakda qo'shimchalar kiritamiz Baholarni grafik shaklda ko'rsatish, mobil versiyasi (Android), online tizimga ulash (vab ilova orqali), telegram boti orqali ota-onaga xabarnoma yuborish imkoniyatlarini qo'shamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Allayorova S., Qorayev S. O'qish savodxonligiga qo'yilayotgan xamonaviy talablar / "Pedagogik ta'lim klasteri: muammo va yechimlar" mavzusidagi xalqaro konferensiya. –Chirchiq: 2021. –B.1538-1541.
2. Xo'jamqulov U. Yoshlarning ma'naviy-axloqiy tarbiyasini axborot xurujlaridan himoya qilish va uning shartlari / "Ta'lim tizimida innovatsiya,

integratsiya va yangi texnologiyalar” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. I-kitob. НамДУ. 2020 йил. Б.124.

3. <https://emaktab.uz/>

4. <https://hemis.uz/>

5. I.Q.Ximmatov, M.A.Sulaymonov - Zamonaviy raqamli axborot tizimlaridan talaba-yoshlarning foydalanishida ta’limtarbiyaning ahamiyati. <https://mppam2024.qarshidu.uz>

6. Sulaymonov Mirobid Abduxalikovich, Otoboyeva Aziza Shakirovna// Yoshlarni axborot iste’moli madaniyatini oshirishda media savodxonlikning o’rni // Science Top Sources Scientific-theoretical, methodical journal. 69-73, 2024/5/1

7. <https://ahaslides.com/uz/blog/role-playing-game/>

AKT YO‘NALISH TALABALARIGA INGLIZ TILINI O‘QITISH JARAYONIDA KORPUS TAHLIL VOSITALARINING METODIK FUNKSIYALARI

**Muhammad al Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Chet tillar kafedrası dotsent v.b. Barnoyeva Nilufar Yoqubovna**

Annotatsiya. Ushbu maqolada AKT yo‘nalishida ta’lim olayotgan talabalarga ingliz tilini o‘qitishda korpus tahlil vositalarining metodik funksiyalari yoritiladi. Korpus lingvistikasi imkoniyatlari – konkordanslar, so‘z chastotasi, kollokatsiyalar, n-gramlar – talabalarda til birliklarini mustaqil tahlil qilish, ilmiy mulohaza yuritish va aniq kontekstni farqlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. O‘quv jarayonida AntConc, Sketch Engine kabi vositalardan foydalanishning samaradorligi aniq misollar orqali ko‘rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari korpus asosidagi yondashuv ingliz tili darslarini AKT talabalarining ehtiyojlari va kutilmalariga moslashtirishda muhim metodik ahamiyatga ega ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: til korpusi, korpus tahlil vositalari, metodik funksiyalar, ingliz tili o‘qitish, AKT talabalar, kollokatsiyalar, konkordans, chastota tahlili.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ КОРПУСНОГО АНАЛИЗА В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ИКТ

Аннотация. В статье рассматриваются методологические функции инструментов корпусного анализа в обучении английскому языку студентов ИКТ-специальностей. Возможности корпусной лингвистики — конкордансы, частотный анализ, коллокации и n-граммы — способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного анализа языковых единиц, критического мышления и точного понимания контекста. Эффективность использования инструментов AntConc и Sketch Engine демонстрируется на конкретных примерах. Результаты исследования подтверждают, что корпусный подход

обладает высокой методологической значимостью для адаптации обучения английскому языку под профессиональные потребности студентов ИКТ.

Ключевые слова: корпусная лингвистика, инструменты корпусного анализа, методологические функции, обучение английскому языку, студенты ИКТ, коллокации, конкорданс, частотный анализ, технический английский.

METHODOLOGICAL FUNCTION OF CORPUS ANALYSIS TOOLS IN TEACHING ENGLISH TO ICT STUDENTS

Abstract. This article explores the methodological functions of corpus analysis tools in teaching English to ICT students. The capabilities of corpus linguistics—including concordances, word frequency analysis, collocations, and n-grams—enhance learners' abilities to independently analyze language patterns, apply critical reasoning, and distinguish contextual meanings. The effectiveness of tools such as AntConc and Sketch Engine is illustrated through concrete examples. Findings indicate that corpus-based instruction plays a significant methodological role in aligning English language teaching with the professional needs of ICT students.

Keywords: corpus linguistics, corpus analysis tools, methodological functions, English language teaching, ICT students, collocations, concordance, frequency analysis, technical English.

AKT (axborot-kommunikatsiya texnologiyalari) yoʻnalishi talabalari ingliz tilini nafaqat umumiy muloqot vositasi sifatida, balki kasbiy bilimlarning zarur komponenti sifatida oʻrganadilar. Dasturlash hujjatlari, texnik spetsifikatsiyalar, API tavsiflari, ilmiy maqolalar va onlayn manbalarning aksariyati ingliz tilida boʻlganligi sababli, bu soha talabalar uchun tilning aniq, kontekstga mos va funksional qoʻllanilishi muhim ahamiyatga ega.

Til korpusi ana shu ehtiyojlarga mos keluvchi kuchli metodik vosita boʻlib, talabalarga til birliklarining real qoʻllanishi asosida oʻrganish imkonini beradi. Xususan, korpus tahlil vositalari – AntConc, Sketch Engine, LancsBox, COCA, BNCWeb – oʻquvchilarga autentik matnlardan olingan millionlab misollarni tahlil qilish, soʻzlarning haqiqiy kontekstlarda qanday qoʻllanishini koʻrish, kollokatsiyalar, grammatik strukturalar, semantik munosabatlar va chastota xususiyatlarini empirik dalillarga tayangan holda oʻrganish imkoniyatini yaratadi.

AKT yoʻnalishida tahsil olayotgan talabalar uchun bu yondashuv ayniqsa muhim, chunki texnik matnlarda ishlatiladigan terminlar va iboralar koʻpincha koʻp maʼnolilik, professional kontekstga xos qoʻllanish va qatʼiy grammatik namunalar bilan ajralib turadi. Masalan, korpus tahlili orqali `deploy an application`, `configure a server`, `run a script`, `compile the code` tipik texnik kollokatsiyalarning chastotasi va kontekstdagi qoʻllanishi aniqlanadi. Bu esa talabalarning ogʻzaki va yozma nutqda tabiiy ingliz tilidan foydalanish koʻnikmalarini mustahkamlaydi.

Shuningdek, korpus vositalari konkordans funksiyasi orqali biror terminning turli maʼnolarini solishtirishga yordam beradi. Masalan: port soʻzi korpusda network port, USB port va software porting kabi mutlaqo farqli kontekstlarda uchrashi

mumkinligi ko‘rinadi. Bu analiz sohaga oid tilni chuqur tushunishga, tarjima xatolarini oldini olishga va professional muloqot jarayonini yengillashtirishga xizmat qiladi.

Natijada, korpus tahlil vositalari nafaqat til materialini obyektiv asosda o‘rganishga imkon yaratadi, balki talabalarning mustaqil izlanish olib borishi, tanqidiy fikrlash, tahliliy qaror qabul qilish va dalillarga asoslangan til o‘rganish kompetensiyalarini shakllantirishda ham muhim metodik rol o‘ynaydi.

AKT yonalishi talabalari ingliz tilida ko‘p uchraydigan xatolardan biri – til birliklarini bevosita tarjima asosida qo‘llash natijasida noto‘g‘ri yoki tabiiy bo‘lmagan kollokatsiyalarni yaratishdir. Bu xato ko‘pincha o‘zbek tilidagi semantik modelni ingliz tiliga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘chirish (leksik interferensiya) oqibatida yuzaga keladi. Masalan, talabalar “make an algorithm”, “do a program”, “write a code” kabi iboralarni qo‘llashga moyil bo‘ladilar, holbuki ingliz tilida bu birliklarning tabiiy va eng yuqori chastotali variantlari mos ravishda “design an algorithm”, “develop a program”, “write code / write the code” ko‘rinishida ishlatiladi.

Masalan: Sketch Engine’da “algorithm” leksemasining kollokatsiya profili quyidagicha ko‘rinadi:

“design an algorithm” — 684 ta misolda

“implement an algorithm” — 541 ta misolda

“develop an algorithm” — 412 ta misolda

“run an algorithm”— 233 ta misolda

Bu statistika kollokatsiyalarning semantik funksiyalarini ham ochib beradi:

“design” — algoritim yaratish jarayonini ifodalaydi;

“implement” — uni kodga singdirish;

“run” — bajarish, ishga tushirish.

Korpus orqali talabalar eng keng tarqalgan xatolarni mustaqil aniqlay oladilar.

Masalan:

Noto‘g‘ri: “make a database”

To‘g‘ri: “create a database / build a database”

Noto‘g‘ri: “do a website”

To‘g‘ri: “develop a website / design a website”

Noto‘g‘ri: “find an error”

To‘g‘ri: “debug an error / detect an error”

Bu kabi misollar korpus konkordanslari orqali real matnlar asosida tasdiqlanadi.

AKT talabalari uchun ingliz tilidagi texnik terminlar ko‘pincha keng qo‘llanish doirasiga ega bo‘lgan ko‘p ma’noli birliklardir. Masalan, *deploy, patch, compile, commit, repository* kabi so‘zlar oddiy lug‘atlarda qisqa izohlanadi, ammo real qo‘llanishda ular ko‘plab spesifik kollokatsiyalar bilan birga ishlatiladi.

Korpus asosidagi kollokatsiya tahlili:

-tarjima asosida yuzaga keladigan tillararo interferensiyaning kamaytirilishi;

- sohaga oid ingliz tiliga xos tabiiy iboralarni o‘rgatadi;

- talabalarning yozma va og‘zaki nutq sifatini oshiradi;

-o'rganilgan birliklarning haqiqiy qo'llanishiga asoslangan ishonchni kuchaytiradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, korpus tahlil vositalari AKT yo'nalishidagi ingliz tili ta'limida muhim metodik ahamiyatga ega bo'lgan innovatsion yondashuvdir. Til korpusi asosidagi dars jarayoni til birliklarini real, autentik matnlarda qo'llanilishidan kelib chiqib o'rganish imkonini yaratadi. Bu esa, an'anaviy lug'at asosidagi yondashuvlarga nisbatan ancha ko'proq empirik dalillarga tayangan, izchil va zamonaviy o'quv jarayonini shakllantiradi.

O'quv jarayonining samaradorligi korpus vositalarining interaktiv, vizual, daliliy va mustaqil izlanishga yo'naltirilgan tabiatidan kelib chiqadi. Bu vositalar bilan ishlash o'quvchilarni passiv bilim oluvchidan faol tadqiqotchi maqomiga ko'taradi; o'z o'rganish jarayonini boshqarish, o'z xatolarini topish va tuzatish, real dalillar asosida qaror chiqarish kabi yuqori darajadagi kognitiv faoliyatlarni kuchaytiradi.

Umuman olganda, korpus tahlil vositalarini ingliz tili ta'limiga integratsiya qilish AKT yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun til ko'nikmalarini oshirish, akademik va kasbiy muloqot sifatini yaxshilash hamda mustaqil ta'lim faoliyatini rivojlantirishda g'oyat samarali metodik yechimdir. Til korpusi asosidagi yondashuv kelajakda ingliz tili o'qitishning yangi standartiga aylanishi mumkin bo'lgan yuqori ilmiy-amaliy salohiyatga ega ekanini tadqiqot natijalari tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Biber D., Conrad S., Reppen R. *Corpus Linguistics: Investigating Language Structure and Use*. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 320 p.
2. McEnery T., Hardie A. *Corpus Linguistics: Method, Theory and Practice*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2012. – 287 p.
3. Flowerdew L. *Corpus-based Language Learning in ESP Contexts*. – London: Routledge, 2015. – 212 p.
4. Anthony L. *AntConc (Version 3.5.8) [Software]*. – Tokyo: Waseda University, 2019. – URL: <https://www.laurenceanthony.net/software>
5. Kilgariff A., Baisa V., Bušta J., et al. *The Sketch Engine: Ten Years On // Lexicography*. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 7–36.
6. Gries S. T. *Statistics for Corpus Linguistics*. – London: Routledge, 2013. – 256 p.
7. Hunston S. *Corpora in Applied Linguistics*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2002. – 240 p.
8. Isroilova D. *Teaching English Collocations to ICT Students: Challenges and Strategies // International Journal of English Linguistics*. – 2020. – Vol. 10, No. 3. – P. 100–110.
9. Khamraeva S. *The Role of Collocations in Language Acquisition // Journal of Language and Linguistic Studies*. – 2022. – Vol. 18, No. 1. – P. 45–61.

KRIPTOGRAFIK ALGORITMLARNI O'QITISHDA TALABALAR TOMONIDAN MURAKKAB MATEMATIK MODELLARNING O'ZLASHTIRILISHIDAGI MUAMMOLAR VA ULARNI VIZUAL, INTERAKTIV METODLAR ORQALI BARTARAF ETISH

**Namangan davlat universiteti
“Raqamli ta’lim texnologiyalari” kafedrası
katta o’qituvchi
Gaziyev Quyosh Azamatovich**

Annotatsiya: Ushbu maqolada kriptografik algoritmlarni o’qitishda talabalar tomonidan murakkab matematik modellarning o’zlashtirilishidagi muammolar tahlil qilinadi. Tadqiqotda abstrakt tushunchalar, formulalarning murakkabligi va an’anaviy metodlarning cheklanganligi asosiy omillar sifatida ko’rsatiladi. Vizual modellar, interaktiv mashg’ulotlar, virtual laboratoriyalar hamda dasturiy simulyatsiyalar orqali matematik mazmunni tushunarli bayon etish yo’llari asoslanadi. Natijalar ta’lim samaradorligini oshirish, bilimlarni mustahkamlash va amaliy ko’nikmalarni rivojlantirish imkoniyatlarini ko’rsatadi. Shuningdek pedagogik yondashuvlarni takomillashtirish bo’yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi oliy ta’lim jarayonida samarali qo’llash uchun tayanch ilmiy asoslar beriladi.

Kalit so’zlar: kriptografiya, algoritmlar, ta’lim, matematika, vizualizatsiya, interaktivlik, modellar, laboratoriyalar, simulyatsiya, kompetensiya.

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТУДЕНТАМИ СЛОЖНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИМ АЛГОРИТМАМ, И ИХ ПРЕОДОЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ

Аннотация: В данной статье анализируются проблемы освоения студентами сложных математических моделей при преподавании криптографических алгоритмов. Исследование выявляет основные факторы абстрактных понятий, сложности формул и ограничений традиционных методов. На основе анализа предлагаются способы понятного представления математического содержания посредством визуальных моделей, интерактивных упражнений, виртуальных лабораторий и программных симуляций. Результаты показывают возможности повышения эффективности обучения, закрепления знаний и развития практических навыков. Также разработаны практические рекомендации по совершенствованию педагогических подходов и обеспечению фундаментальных научных основ для их эффективного применения в процессе высшего образования.

Ключевые слова: криптография, алгоритмы, образование, математика, визуализация, интерактивность, модели, лаборатории, симуляция, компетентность.

PROBLEMS IN STUDENTS' ASSISTING COMPLEX MATHEMATICAL MODELS IN TEACHING CRYPTOGRAPHIC ALGORITHMS AND THEIR OVERCOMING THROUGH VISUAL, INTERACTIVE METHODS

Abstract: This article analyzes the problems of students' mastery of complex mathematical models in the teaching of cryptographic algorithms. The study indicates the main factors of abstract concepts, complexity of formulas and limitations of traditional methods. Ways of understandable presentation of mathematical content through visual models, interactive exercises, virtual laboratories and software simulations are based. The results show the possibilities of increasing educational efficiency, consolidating knowledge and developing practical skills. Practical recommendations are also developed to improve pedagogical approaches and provide basic scientific foundations for their effective application in the higher education process.

Keywords: cryptography, algorithms, education, mathematics, visualization, interactivity, models, laboratories, simulation, competence.

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi sharoitida kriptografiya fanining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, axborot xavfsizligini ta'minlashda kriptografik algoritmlarning nazariy asoslarini chuqur o'zlashtirish va ularni amaliy jihatdan qo'llash oliy ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgan mutaxassislar uchun muhim kompetensiya hisoblanadi. "Kriptografik algoritmlar" bo'limi kriptografiya fanining eng murakkab qismlaridan biri bo'lib, u murakkab matematik modellar, algebraik strukturalar va algoritmik jarayonlarga asoslanadi.

Biroq ta'lim amaliyoti shuni ko'rsatadiki, talabalar tomonidan kriptografik algoritmlarning matematik modellari yetarli darajada o'zlashtirilmayapti. Murakkab formulalar, isbotlar va abstrakt tushunchalarning ustunligi talabalar qiziqishining pasayishiga va bilimlarning yuzaki o'zlashtirilishiga olib kelmoqda. Shu bois kriptografik algoritmlarni o'qitishda vizual va interaktiv metodlardan foydalanish orqali matematik modellarni soddaroq va tushunarli shaklda yetkazish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo sifatida namoyon bo'lmoqda.

Mazkur ilmiy maqolaning asosiy maqsadi kriptografik algoritmlarni o'qitish jarayonida talabalar tomonidan murakkab matematik modellarning o'zlashtirilishida yuzaga kelayotgan muammolarni aniqlash hamda ularni vizual va interaktiv metodlar orqali bartaraf etish yo'llarini ilmiy asoslashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- ✚ kriptografik algoritmlarning matematik modellarini o'rganishda uchrayotgan asosiy qiyinchiliklarni tahlil qilish;
- ✚ an'anaviy o'qitish usullarining cheklangan jihatlarini aniqlash;
- ✚ vizualizatsiya va interaktiv metodlarning ta'lim samaradorligiga ta'sirini asoslash;
- ✚ kriptografiya fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik yondashuvlar bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Kriptografik algoritmlar, jumladan RSA, Diffie–Hellman, ElGamal, AES va ECC algoritmlari murakkab matematik modellar asosida qurilgan. Ushbu algoritmlarda sonlar nazariyasi, modulli arifmetika, ehtimollar nazariyasi, guruhlar va halqalar nazariyasi kabi matematik tushunchalar muhim o‘rin egallaydi. Talabalar uchun aynan ushbu abstrakt matematik tushunchalar kriptografiyani o‘zlashtirishda asosiy to‘siq bo‘lib xizmat qilmoqda.

Amaliy kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, matematik modellarni faqat formulalar va isbotlar orqali tushuntirish talabalar tomonidan bilimlarning chuqur o‘zlashtirilishini ta‘minlamaydi. Ayniqsa, modulli arifmetika amallari, katta tub sonlar bilan ishlash, diskret logarifm muammosi yoki elliptik egri chiziqlar ustida amallarni tushunish ko‘plab talabalarda qiyinchilik tug‘diradi. Natijada talabalar algoritmning mohiyatini emas, balki faqat uning sxematik bosqichlarini yodlab olish bilan cheklanadilar.

Ushbu muammoni bartaraf etishda vizual metodlardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Grafiklar, diagrammalar, blok-sxemalar va animatsiyalar yordamida kriptografik algoritmlarning ishlash mexanizmini ko‘rgazmali tarzda tushuntirish talabalar uchun abstrakt matematik tushunchalarni aniqroq tasavvur qilish imkonini beradi. Masalan, modulli arifmetika jarayonlarini sonlar aylanasi tasvirlash yoki elliptik egri chiziqlar ustida nuqtalar qo‘shilishini grafik ko‘rinishda ifodalash matematik modellarni tushunishni sezilarli darajada osonlashtiradi.

Interaktiv metodlar, xususan, virtual laboratoriyalar, simulyatorlar va interaktiv dasturiy vositalar kriptografik algoritmlarni o‘rganishda samarali hisoblanadi. Bunday muhitlarda talabalar algoritmlarning turli parametrlarini o‘zgartirib, natijalarni bevosita kuzatish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu esa matematik modellar va algoritmik jarayonlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni chuqur anglashga yordam beradi.

Shuningdek, interaktiv mashg‘ulotlarda talabalarning mustaqil faoliyatini faollashtirish muhim hisoblanadi. Amaliy topshiriqlar, testlar, kod yozish va kichik loyihalar orqali talabalar kriptografik algoritmlarning matematik asoslarini amaliy misollar bilan bog‘lash imkoniga ega bo‘ladilar. Bu jarayonda o‘qituvchining roli bilim beruvchidan ko‘ra, yo‘naltiruvchi va maslahatchi sifatida namoyon bo‘ladi.

Vizual va interaktiv metodlardan foydalanish natijasida talabalarda algoritmik fikrlash, mantiqiy tahlil qilish va muammolarni mustaqil hal etish ko‘nikmalari shakllanadi. Bu esa kriptografik algoritmlarning matematik modellarini chuqur va ongli o‘zlashtirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, kriptografik algoritmlarni o‘qitishda murakkab matematik modellarni an‘anaviy usullar asosida tushuntirish talabalar tomonidan bilimlarning yetarli darajada o‘zlashtirilishini ta‘minlamaydi. Abstrakt tushunchalarning ustunligi ta‘lim jarayonida qator muammolarni keltirib chiqaradi.

Mazkur muammolarni bartaraf etishda vizual va interaktiv metodlardan foydalanish samarali yechim sifatida namoyon bo‘lmoqda. Grafik va animatsion vositalar, virtual laboratoriyalar hamda interaktiv mashg‘ulotlar kriptografik algoritmlarning matematik modellarini soddaroq va tushunarli shaklda o‘zlashtirishga imkon beradi.

Taklif etilgan yondashuvlar oliy ta'lim muassasalarida kriptografiya fanini o'qitish sifatini oshirishga, talabalar bilimlarini mustahkamlashga va axborot xavfsizligi sohasida malakali mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ismoilov J.J., Rahmonov B.T. Axborot xavfsizligi fanlarini o'qitishda interaktiv metodlardan foydalanish // Zamonaviy ta'lim. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 32–38.
2. Xudoyberdiyev R. Kriptografiya fanini o'qitishda vizual vositalarning samaradorligi // Fan va ta'lim integratsiyasi. – Toshkent, 2022. – №1. – B. 60–66.
3. Gaziyeu Q.A., Fanlarni o'qitish samaradorlikni oshirish uchun LSMdan unumli foydalanish. “Global transformatsiyalar asrida fan, texnologiyalar, innovatsiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani tezislari to'plami., Farg'ona, 2025 - yil 18 - 19 – noyabr
4. Mayer R.E. Multimedia Learning and Instructional Design // Educational Psychology Review. – 2017. – Vol. 29(2). – P. 345–367.
5. Katz J., Lindell Y. Teaching Cryptography: Challenges and Approaches // ACM SIGCSE Bulletin. – 2019. – Vol. 51(1). – P. 129–135.

OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA “KRIPTOGRAFIK USULLAR” FANINI O'QITISHDA NAZARIY VA AMALIY MUVOZANATNI TA'MINLASH MUAMMOLARI VA ULARNING YECHIMLARI

Namangan davlat universiteti
“Raqamli ta'lim texnologiyalari” kafedrasi katta o'qituvchi,
Gaziyeu Quyosh Azamatovich

Annotasiya: Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida “Kriptografik usullar” fanini o'qitishda nazariy va amaliy muvozanatni ta'minlash muammolari yoritiladi. Tadqiqotda murakkab matematik tushunchalarning ustunligi, amaliy mashg'ulotlar yetishmasligi va metodik cheklovlar tahlil qilinadi. Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv, interaktiv metodlar, virtual laboratoriyalar hamda loyiha asosida ta'lim orqali ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari asoslab beriladi. Natijalar talabalarda nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan uyg'unlashtirish, kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish va axborot xavfsizligi sohasida raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi uchun metodik tavsiyalar ishlab chiqiladi va takliflar beriladi.

Kalit so'zlar: kriptografik usullar, axborot xavfsizligi, oliy ta'lim, nazariy-amaliy muvozanat, interaktiv metodlar, virtual laboratoriyalar.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДМЕТА «КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ» В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В данной статье рассматриваются проблемы обеспечения теоретико-практического баланса в преподавании предмета «Криптографические методы» в высших учебных заведениях. Анализируются преобладание сложных математических понятий, недостаток практической подготовки и методические ограничения. Также обосновываются пути повышения эффективности обучения посредством компетентностного подхода, интерактивных методов, виртуальных лабораторий и проектного образования. Результаты служат основой для разработки методических рекомендаций и предложений по сочетанию теоретических знаний с практическими навыками у студентов, формированию профессиональных компетенций и подготовке конкурентоспособных специалистов в области информационной безопасности.

Ключевые слова: криптографические методы, информационная безопасность, высшее образование, теоретико-практический баланс, интерактивные методы, виртуальные лаборатории.

PROBLEMS OF ENSURING THEORETICAL AND PRACTICAL BALANCE IN TEACHING THE SUBJECT OF "CRYPTOGRAPHIC METHODS" IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND THEIR SOLUTIONS

Abstract: This article discusses the problems of ensuring theoretical and practical balance in teaching the subject of "Cryptographic Methods" in higher education institutions. The study analyzes the predominance of complex mathematical concepts, the lack of practical training, and methodological limitations. It also substantiates ways to increase the effectiveness of education through a competency-based approach, interactive methods, virtual laboratories, and project-based education. The results serve to develop methodological recommendations and provide suggestions for combining theoretical knowledge with practical skills in students, forming professional competencies, and training competitive specialists in the field of information security.

Keywords: cryptographic methods, information security, higher education, theoretical-practical balance, interactive methods, virtual laboratories.

Bugungi raqamli jamiyat sharoitida axborot xavfsizligini ta'minlash masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu jarayonda kriptografiya fanining o'rni beqiyos bo'lib, u axborotni himoyalashning nazariy asoslari va amaliy mexanizmlarini o'zida mujassamlashtiradi. Oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan "Kriptografik usullar" fani talabalarni axborot xavfsizligi sohasida malakali mutaxassis sifatida tayyorlashda muhim o'rin tutadi.

Biroq amaliyot shuni ko'rsatadiki, mazkur fanni o'qitishda nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalar o'rtasidagi muvozanatning yetarli darajada ta'minlanmasligi bir qator muammolarni keltirib chiqarmoqda. Ko'plab hollarda o'quv jarayoni murakkab matematik tushunchalar va formal modellarni o'rganishga yo'naltirilgan bo'lib, real

kriptografik algoritmlarning amaliy qo'llanilishi yetarli darajada yoritilmaydi. Natijada talabalar nazariy bilimlarga ega bo'lsalarda, ularni amaliy vaziyatlarda qo'llashda qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar.

Shu sababli "Kriptografik usullar" fanini o'qitishda nazariya va amaliyotni uyg'unlashtirish, ya'ni ularning o'zaro muvozanatini ta'minlash dolzarb ilmiy-pedagogik muammo sifatida namoyon bo'lmoqda.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi oliy ta'lim muassasalarida "Kriptografik usullar" fanini o'qitishda nazariy va amaliy muvozanatni ta'minlash jarayonida yuzaga kelayotgan muammolarni aniqlash hamda ularni bartaraf etish bo'yicha ilmiy-uslubiy yechimlarni taklif etishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- kriptografiya fanining o'qitilishida mavjud nazariy va amaliy yondashuvlarni tahlil qilish;
- o'quv jarayonida uchrayotgan asosiy muammolarni aniqlash;
- nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan uyg'unlashtirishning samarali usullarini asoslash;
- zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

"Kriptografik usullar" fanining mazmuni murakkab matematik apparat, algoritmik fikrlash va dasturlash elementlarini o'z ichiga oladi. Ushbu fan doirasida sonlar nazariyasi, modulli arifmetika, ehtimollar nazariyasi, murakkab algoritmlar va kriptotizimlarning matematik modellari o'rganiladi. Aynan shu jihatlar talabalarda fan murakkabligi haqidagi tasavvurni shakllantiradi va ko'pincha amaliy qiziqishning pasayishiga olib keladi.

Nazariy bilimlarning haddan tashqari ustunligi quyidagi muammolarni keltirib chiqaradi:

- ❖ talabalar kriptografik algoritmlarning real hayotdagi qo'llanilishini to'liq anglab yetmaydi;
- ❖ matematik formulalar va isbotlarga haddan ziyod e'tibor berilishi amaliy ko'nikmalarning shakllanishini sekinlashtiradi;
- ❖ laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar yetarli darajada tashkil etilmaydi, yoki ular faqat nazariy misollar bilan cheklanib qoladi.

Amaliy jihatdan esa ko'plab oliy ta'lim muassasalarida kriptografiyani o'qitish uchun zarur dasturiy vositalar, virtual laboratoriyalar va simulyatorlarning yetishmasligi kuzatiladi. Natijada talabalar DES, AES, RSA, ElGamal, Vernam kabi algoritmlarni faqat formulalar orqali o'rganib, ularning real dasturiy realizatsiyasini to'liq o'zlashtira olmaydilar.

Ushbu muammolarni bartaraf etishda fan mazmunini qayta ko'rib chiqish va o'quv jarayonini kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etish muhim ahamiyatga ega. Nazariy mavzular amaliy topshiriqlar bilan uyg'unlashtirilgan holda bayon etilishi lozim. Masalan, kriptografik algoritmlarni o'rganishda har bir mavzu bo'yicha kichik dasturiy loyihalar, kod yozish, shifrlash va deshifrlash jarayonlarini modellashtirish orqali talabalar bilimlarini mustahkamlash mumkin.

Shuningdek, zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish, xususan, virtual laboratoriyalar, onlayn platformalar, ochiq kodli kriptografik kutubxonalar va

simulyatsion muhitlar o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi. Bunda talabalar nazariy bilimlarni bevosita amaliy muhitda sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Loyiha asosida ta'lim yondashuvi ham kriptografiya fanini o'qitishda samarali hisoblanadi. Ushbu metod orqali talabalar real hayotga yaqin bo'lgan masalalarni hal etish jarayonida nazariy va amaliy bilimlarni uyg'unlashtiradilar. Masalan, axborotni himoyalashga oid kichik loyihalar, xavfsiz aloqa protokollarini ishlab chiqish yoki kriptografik tizimlarni tahlil qilish kabi topshiriqlar talabalarning mustaqil fikrlashini rivojlantiradi.

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, oliy ta'lim muassasalarida "Kriptografik usullar" fanini o'qitishda nazariy va amaliy muvozanatning yetarli darajada ta'minlanmasligi ta'lim samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Nazariy bilimlarning ustunligi va amaliy mashg'ulotlarning cheklanganligi talabalarning kasbiy kompetensiyalarini to'liq shakllantirishga to'sqinlik qilmoqda.

Mazkur muammoni hal etish uchun fan dasturlarini qayta ko'rib chiqish, nazariy mavzularni amaliy mashg'ulotlar bilan uzviy bog'lash, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalaridan samarali foydalanish zarur. Xususan, virtual laboratoriyalar, loyiha asosida ta'lim va interaktiv metodlarni qo'llash orqali kriptografiya fanini o'qitish sifati sezilarli darajada oshadi.

Taklif etilgan yechimlar oliy ta'lim muassasalarida "Kriptografik usullar" fanini o'qitish jarayonini takomillashtirishga, talabalarni amaliy faoliyatga tayyorlashga va axborot xavfsizligi sohasida raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ismoilov J.J., Rahmonov B.T. Axborot xavfsizligi fanlarini o'qitishda interaktiv metodlardan foydalanish // Zamonaviy ta'lim. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 32–38.

2. Xudoyberdiyev R. Kriptografiya fanini o'qitishda vizual vositalarning samaradorligi // Fan va ta'lim integratsiyasi. – Toshkent, 2022. – №1. – B. 60–66.

3. Gaziyeu Q.A., Fanlarni o'qitish samaradorlikni oshirish uchun LSMdan unumli foydalanish. "Global transformatsiyalar asrida fan, texnologiyalar, innovatsiyalar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani tezislar to'plami., Farg'ona, 2025 - yil 18 - 19 – noyabr

4. Mayer R.E. Multimedia Learning and Instructional Design // Educational Psychology Review. – 2017. – Vol. 29(2). – P. 345–367.

5. Katz J., Lindell Y. Teaching Cryptography: Challenges and Approaches // ACM SIGCSE Bulletin. – 2019. – Vol. 51(1). – P. 129–135.

BIR FIZIK MASALANING MATEMATIK TALQINI

Toshkent viloyati Angren Universiteti,

”Aniq va texnik fanlar”

kafedrasi katta o`qituvchisi

Djabbarov Odil Djurayevich

Annotatsiya: Ushbu maqolada fizika kursida bayon etilgan gorizont bo`ylab birorburchak ostida otilgan moddiy nuqtaning harakat trayektoriyasi o`rganilgan. Bu masala matematik nuqtai nazardan o`rganilib chiqilgan. Masalada moddiy nuqtaning harakati parabola shaklida ekanligi ko`rsatilib, uning ham fizik, ham matematik ma`nolari o`rganildi. Parabola shakliga o`hshash jarayonlar, xususan ekin maydonlarini sug`orish texnikasi, favvora va artilleriya snaryadining harakatlarini o`rganishda emperik formulalar kel-tirilgan.

**Kalit so`zlar:** Nuqta trayektoriyasi, parabola, bosib o`tilgan yo`l. artilleriya, vaqt, boshlang`ich tezlik, tenglama, koordinata, gorizont, favvora.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Аннотация: В данной статье исследуется траектория материальной точки, брошенной под углом вдоль горизонта, описанная в курсе физики. Рассматривается этот вопрос с математической точки зрения. Показано, что движение материальной точки имеет форму параболы, и изучены её физико-математические смыслы. Представлены эмпирические формулы для изучения процессов, подобных параболе, в частности, техники орошения обрабатываемых полей, движения фонтана и артиллерийского снаряда.

Ключевые слова: Траектория точки, parabola, пройденный путь, арtilлерия, время, начальная скорость, уравнение, координата, горизонт, фонтан.

MATHEMATICAL INTERPRETATION OF A PHYSICAL PROBLEM

Abstract: This article studies the trajectory of a material point thrown at an angle along the horizon described in the physics course. This issue is studied from a mathematical point of view. The issue shows that the motion of a material point is in the form of a parabola, and its physical and mathematical meanings are studied. Empirical formulas are presented in studying processes similar to the shape of a parabola, in particular, the technique of irrigation of agricultural fields, the movement of a fountain and an artillery shell.

Keywords: Point trajectory, parabola, path traveled. artillery, time, initial velocity, equation, coordinate, horizon, fountain.

Fizika fanini barcha bo`limlariga bir nazar solsak, albatta biror formulaga duch kelamiz. Bu fomulalarning ayrimlari empirik tarzda topilgan bo`lsa, boshqalari esa matematik usullar yordamida topilgan. Matematik usullar yordamida topilgan

formulalar ham tabiat bilan ham uzviy bog'langan xolda qisman o'zgarishi mumkin. Buni isboti sifatida quyidagi masalani ko'rib chiqamiz.

Masala. O nuqtadan gorizont bo'ylab biror α burchak ostida v_0 boshlang'ich tezlik bilan moddiy nuqta otildi. Quyidagilarni toping:

- 1) Nuqtaning traektoriyasi tenglamasini,
- 2) Nuqtaning ko'tarilish balandligini,
- 3) Nuqtaning bosib o'tgan yo'lini.

Yechish. Aytaylik, $t=0$ vaqtda nuqta koordinata boshida turgan bo'lsin. Boshlang'ich tezlikning koordinata o'qlariga proeksiyasi:

$$\begin{cases} v_{ox}=v_0\cos\alpha \\ v_{oy}=v_0\sin\alpha \end{cases}$$

t sekund vaqt davomida nuqta gorizont yo'nalishda $x = tv_0\cos\alpha$ masofani bosib o'tadi, vertikal yo'nalishda esa $y = tv_0\sin\alpha - \frac{gt^2}{2}$ masofani bosib o'tadi, chunki nuqtaga yerning tortishish kuchi ta'sir etadi.

Demak, quyidagi tenglama

$$\begin{cases} x = tv_0\cos\alpha \\ y = tv_0\sin\alpha - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

nuqtaning harakat trayektoriyasi tenglamasini berar ekan.

Tenglama t parametrik shaklda berilgani uchun, y ni x orqali ifodalash uchun $t = \frac{x}{v_0\cos\alpha}$ ni ikkinchi tenglamaga qo'yamiz:

$$y = v_0\sin\alpha \frac{x}{v_0\cos\alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{x^2}{v_0^2\cos^2\alpha} = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha} \cdot x^2 + tg\alpha \cdot x$$

Agar $\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha} = a$, $tg\alpha = b$ deb olsak, tenglama $y = -ax^2 + bx$ ko'rinishni oladi. Bu esa parabola tenglamasi, demak, nuqtaning trayektoriyasi paraboladan iborat ekan. Endi trayektoriya tenglamasini analiz qilamiz.

$$\begin{aligned} y = -ax^2 + bx &= -a \left[x^2 - \frac{b}{a}x \right] = -a \left[x^2 - 2 \frac{b}{2a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} \right] = \\ &= -a \left[\left(x - \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} \right] = -a \left(x - \frac{b}{2a} \right)^2 + \frac{b^2}{4a^2} \end{aligned}$$

Parabola uchi absissasi $x_0 = \frac{b}{2a}$ bo'lib,

$$x_0 = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

ga teng bo'ladi. Bu qiymatni trayektoriya tenglamasiga qo'yib:

$$y_0 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

ni topamiz.

x_0 va y_0 qiymatlarini o'ziga xos ma'nosi bor: $l_0 = 2x_0$ nuqtaning bosib o'tgan yo'lini,

$$y_0 = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

esa ko'tarilish balandligini beradi. Albatta bu masalani hosila yordamida ham hal etish mumkin.

Matematik nuqtai nazardan, l eng uzoq bo'ladi, agar $\alpha = 45^\circ$ bo'lsa. Fizik jihatdan olsak, bu fikr noto'g'ri, chunki havo qarshiligini e'tiborga olmadik, nuqtaning tuzilishini o'rganmadik.

Bunday tipdagi masalalar hayotda ko'p joylarda uchraydi, masalan, ekin maydonlarini yomg'ir sifat tarzda sug'orishda (1-rasm), favvoradan otilayotgan suv (2-rasm) va h.k.

Tajribalardan kelib chiqqan holda, qandaydir bosim ostida otilayotgan suvning uzoq masofaga borishi quyidagi empirik formula bilan hisoblanar ekan:

$$L = 0,42H + 1000d$$

Bu yerda H -bosim, d -truba kesimi diametri bo'lib, u eng uzoq masofa $\alpha \approx 32^\circ$ da erishar ekan.

Ma'lumki, $y = f(x)$ funksiyaning grafigi $(x, f(x))$ nuqtalar to'plamining o'rnidan iborat. Har bir x_0 nuqtaga y_0 nuqta mos keladi. Fransuz matematigi P. Dekart ma'lum vaqt artillerist bo'lib, fransiya armiyasida hizmat qilgan. Shu bois artilleriyaga bog'liq masalalar bilan ko'p shug'ullangan. Shulardan biri, pushkadan otilgan yadro trayektoriyasi qanday ko'rinishda bo'ladi? - degan savolga javob izlagan. U tajribalar orqali bu masalani yechimini topdi.



1-rasm



2-rasm

Tajribalardan kelib chiqqan holda, qandaydir bosim ostida otilayotgan suvning uzoq masofaga borishi quyidagi empirik formula bilan hisoblanar ekan:

$$L = 0,42H + 1000d$$

Bu yerda H -bosim, d -truba kesimi diametri bo'lib, u eng uzoq masofa $\alpha \approx 32^\circ$ da erishar ekan.

Ma'lumki, $y = f(x)$ funksiyaning grafigi $(x, f(x))$ nuqtalar to'plamining o'rnidan iborat. Har bir x_0 nuqtaga y_0 nuqta mos keladi. Fransuz matematigi P. Dekart ma'lum vaqt artillerist bo'lib, fransiya armiyasida xizmat qilgan. Shu bois artilleriyaga bog'liq masalalar bilan ko'p shug'ullangan. Shulardan biri, pushkadan otilgan yadro trayektoriyasi qanday ko'rinishda bo'ladi? - degan savolga javob izlagan. U tajribalar orqali bu masalani yechimini topdi.

Yadro 6 sekund davomida 384 fut masofani bosib o'tdi va 144 fut balandda bo'ldi. Quyidagi ma'lumotlarni olib,

x	0	1	2	3	4	5	6
y	0	$\frac{11}{4}$	2	$\frac{21}{4}$	2	$\frac{11}{4}$	0

bu qiymatlar orqali yadro trayektoriyasini

$$y = \frac{3x}{2} - \frac{x^2}{4}$$

formula bilan ifodalanishini topdi. Bu formula orqali otilgan yadroning ixtiyoriy vaqtdagi joylashuvini aniqlash imkonini beradi.

Vaqtlar o'tib, artilleriyaga sohasi rivojlanib borildi, harbiy qurollarda alohida jadval bo'lar edi. Hozir esa kompyuterlashtirilgan holatda amalga oshiriladi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, matematika fani boshqa fanlar rivoji uchun katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. A.Vasek. Povtoryaem matematiku. Praga.1966.
2. V.M.Mixaylenko, R.A.Antonyuk. Sbornik prikladnix zadach po visshey matematike. Kiyev. 1990.
3. Barcha fizika kursi adabiyotlari.
4. www.ziynet.uz

ENHANCING FOREIGN LANGUAGE TEACHING THROUGH INNOVATIVE APPROACHES

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi,**

**Associate Professor of the Department of "Foreign Languages",
Abduvakhabova Dilnoza Nurmakhmatovna**

Abstract. This paper explores the importance of innovative approaches in enhancing foreign language teaching and learning in contemporary educational contexts. It analyzes key challenges in traditional language instruction and discusses modern pedagogical strategies such as communicative language teaching, digital technologies, project-based learning, blended learning, and learner-centered methodologies. The paper concludes that integrating innovative methods into foreign

language teaching is essential for improving educational quality and achieving sustainable learning outcomes.

Keywords: foreign language teaching, innovative approaches, modern education, digital technologies, learner-centered learning.

INNOVATIVE YONDASHUVLAR ORQALI CHET TILINI O‘QITISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy ta’lim sharoitida chet tilini o‘qitish va o‘rganishni takomillashtirishda innovatsion yondashuvlarning ahamiyati yoritilgan. Unda an’anaviy til o‘qitishdagi asosiy muammolar tahlil qilinib, kommunikativ til o‘qitish, raqamli texnologiyalar, loyihaviy ta’lim, aralash (blended) ta’lim hamda o‘quvchiga yo‘naltirilgan metodikalar kabi zamonaviy pedagogik strategiyalar muhokama qilinadi. Maqola chet tilini o‘qitish jarayoniga innovatsion usullarni joriy etish ta’lim sifatini oshirish va barqaror ta’lim natijalariga erishish uchun muhim эканини хулосалайди.

Kalit so‘zlar: chet tilini o‘qitish, innovatsion yondashuvlar, zamonaviy ta’lim, raqamli texnologiyalar, o‘quvchiga yo‘naltirilgan ta’lim.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается значение инновационных подходов в совершенствовании обучения и изучения иностранных языков в условиях современного образования. Анализируются основные проблемы традиционного обучения языкам, а также обсуждаются современные педагогические стратегии, такие как коммуникативное обучение иностранным языкам, цифровые технологии, проектное обучение, смешанное обучение и методики, ориентированные на обучающегося. В статье делается вывод о том, что внедрение инновационных методов в процесс обучения иностранным языкам является необходимым условием повышения качества образования и достижения устойчивых результатов обучения.

Ключевые слова: обучение иностранным языкам, инновационные подходы, современное образование, цифровые технологии, обучение, ориентированное на обучающегося.

Foreign language teaching plays a crucial role in modern education systems, as language skills are essential for academic success, professional development, and intercultural communication. In the context of globalization, the ability to communicate effectively in foreign languages has become a key competence for students at all levels of education. However, many educational institutions still rely on traditional teaching approaches that emphasize grammar memorization, translation, and passive learning. These methods often fail to develop learners' communicative competence and do not fully engage students in the learning process.

As a result, there is a growing need to enhance foreign language teaching through innovative approaches that respond to the needs of modern learners. Innovative teaching methods focus on active participation, meaningful communication, real-life language use, and the integration of technology. This paper aims to examine the significance of innovative approaches in foreign language teaching and to analyze how they contribute to improving learning outcomes in modern educational institutions.

Challenges in Traditional Foreign Language Teaching

Despite long-standing use, traditional approaches to foreign language teaching present several challenges. One of the main problems is the dominance of teacher-centered instruction, where students play a passive role in the learning process. In such classrooms, learners often have limited opportunities to practice speaking and listening skills, which are essential for effective communication. Another challenge is the overemphasis on grammar rules and written exercises, which may lead to a lack of fluency and confidence in real-life communication. Students who are taught mainly through translation and memorization may achieve high scores in written tests but struggle to use the language in practical situations. Additionally, traditional methods often ignore individual learning styles and learners' interests, which can result in low motivation and disengagement. Furthermore, insufficient use of modern technologies and authentic materials limits students' exposure to real language contexts. In today's digital world, learners are surrounded by multimedia content, yet classroom instruction does not always reflect this reality. These challenges highlight the need for innovative approaches that can transform foreign language teaching into a more effective and engaging process.

Innovative Approaches to Foreign Language Teaching

Innovative approaches in foreign language teaching aim to address the limitations of traditional methods by promoting active learning, communication, and learner autonomy. One of the most widely used modern methodologies is Communicative Language Teaching (CLT). This approach emphasizes meaningful interaction and real-life communication, encouraging learners to use the target language in authentic situations. Through pair work, group discussions, role-plays, and problem-solving tasks, students develop communicative competence and confidence. Another important innovation is the integration of digital technologies in language education. The use of multimedia resources, online platforms, mobile applications, and virtual classrooms provides learners with access to diverse learning materials and interactive activities. Digital tools enable teachers to create engaging lessons, personalize instruction, and provide immediate feedback. Moreover, technology-supported learning allows students to practice language skills beyond the classroom, fostering continuous and autonomous learning.

Project-based learning (PBL) is also an effective innovative approach in foreign language teaching. In this method, learners work on projects that require them to use the foreign language to research, collaborate, and present information. Projects are often based on real-world topics, which makes learning more meaningful and

relevant. PBL enhances not only language skills but also critical thinking, creativity, and teamwork.

Blended learning, which combines face-to-face instruction with online learning, has gained popularity in modern education. This approach provides flexibility and allows learners to study at their own pace while still benefiting from classroom interaction. Blended learning environments support differentiated instruction and cater to diverse learning needs, making foreign language teaching more inclusive and effective.

The Role of the Teacher in Innovative Language Teaching

In innovative foreign language teaching, the role of the teacher changes significantly. Instead of being the sole source of knowledge, the teacher acts as a facilitator, guide, and motivator. Teachers design learning activities that encourage interaction, collaboration, and independent thinking. They create a supportive learning environment where students feel confident to express themselves and make mistakes.

Professional development is essential for teachers to successfully implement innovative approaches. Teachers need to develop digital competence, methodological flexibility, and the ability to adapt teaching strategies to different learning contexts. Continuous training and reflection help educators stay updated with modern pedagogical trends and improve their teaching practices.

Impact of Innovative Approaches on Learners

The implementation of innovative approaches has a positive impact on learners' language development and overall learning experience. Firstly, innovative methods increase students' motivation and engagement by making lessons more interactive and relevant to real-life situations. When learners see the practical value of language skills, they become more interested and actively involved in the learning process.

Secondly, innovative approaches contribute to the development of communicative competence. Through interactive tasks and authentic materials, learners improve their speaking, listening, reading, and writing skills in an integrated manner. They also gain cultural awareness and intercultural communication skills, which are essential in a globalized world. Finally, innovative teaching fosters learner autonomy and lifelong learning skills. Students learn how to set goals, monitor their progress, and take responsibility for their own learning. These skills are valuable not only in language education but also in other academic and professional contexts.

To conclude, enhancing foreign language teaching through innovative approaches is essential for meeting the demands of modern education. Traditional methods alone are no longer sufficient to develop learners' communicative competence and motivation. Innovative approaches such as communicative language teaching, digital technologies, project-based learning, and blended learning offer effective solutions to existing challenges in foreign language instruction. By adopting innovative methods, educational institutions can improve the quality of language education and better prepare students for global communication and professional success. The role of teachers is crucial in this process, as they must continuously

develop their skills and embrace new pedagogical practices. In conclusion, the integration of innovative approaches in foreign language teaching is not only beneficial but necessary for achieving meaningful and sustainable learning outcomes.

References

1. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). Approaches and Methods in Language Teaching (3rd ed.). Cambridge University Press.
2. Harmer, J. (2015). How to Teach English. Longman.
3. Dörnyei, Z. (2001). Motivational Strategies in the Language Classroom. Cambridge University Press.
4. Bax, S. (2011). Normalisation revisited: The effective use of technology in language education. International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching, 1(2), 1–15.

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA INGLIZ TILINI O'QITISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING SAMARALI YECHIMLARI

Razzokova Gulchekhra Rustamovna
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi
a senior teacher of Department of Foreign languages

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida ingliz tilini o'qitish jarayonida kuzatiladigan asosiy muammolar va ularning samarali yechimlari tahlil qilinadi. Talabalarning motivatsiyasi pastligi, kommunikativ yondashuvning to'liq tatbiq etilmasligi, shuningdek raqamli texnologiyalardan foydalanish darajasining pastligi kabi omillar ko'rib chiqiladi. Mazkur omillar ingliz tilini zamonaviy talablar darajasida o'rgatishga to'sqinlik qilayotgan asosiy nuqtalar sifatida baholanadi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun zamonaviy pedagogik texnologiyalar, CLIL yondashuvi, kommunikativ metod, differensial ta'lim, interaktiv topshiriqlar, onlayn platformalar va innovatsion baholash tizimlaridan foydalanish bo'yicha takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Motivatsiya, kommunikativ metod, CLIL, pedagogik texnologiyalar, raqamli ta'lim, baholash.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: В данной статье анализируются основные проблемы преподавания английского языка в высших учебных заведениях Узбекистана, причины их возникновения и возможные эффективные пути решения. Особое внимание уделяется таким факторам, как низкая мотивация студентов, неполное внедрение коммуникативного подхода и слабое использование цифровых технологий. Кроме того, предлагаются решения, основанные на

современных педагогических технологиях, онлайн-платформах, подходе CLIL, коммуникативной методике и дифференцированном обучении.

Ключевые слова: Педагогические технологии, коммуникативный метод, CLIL, мотивация, качество образования, оценивание, цифровое обучение.

PROBLEMS OF TEACHING ENGLISH IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND EFFECTIVE SOLUTIONS

Abstract: This paper analyses the major challenges in teaching English in higher educational institutions of Uzbekistan, explores the underlying causes, and proposes effective solutions. Key issues such as low student motivation, incomplete implementation of the communicative approach, and limited use of digital technologies are examined in detail. The study also suggests improvements through modern pedagogical technologies, online learning platforms, the CLIL approach, the communicative method, and differentiated instruction to enhance the overall quality of English language education.

Keywords: Pedagogical technologies, communicative method, CLIL, motivation, quality of education, assessment, digital learning.

Bugungi kunda ingliz tilining global miqyosda tutgan o'рни tobora ortib borayotgan bir paytda, uni oliy ta'lim jarayonida samarali o'qitish masalasi alohida ahamiyat kasb etmoqda. O'zbekiston oliy ta'lim tizimi ham bu jarayondan chetda qolmay, talabalarning til kompetensiyasini xalqaro standartlarga mos darajada shakllantirishni ustuvor vazifa qilib qo'yimoqda. Biroq amaliyot shuni ko'rsatmoqdaki, ingliz tilini o'qitish jarayoni hali ham bir qator muammolardan xoli emas. Eng avvalo, talabalarning ingliz tiliga bo'lgan munosabati va ichki rag'batlari masalasi dolzarbdir. Ko'plab talabalar ingliz tilining amaliy ahamiyatini to'liq his qilmaganlari sababli, dars jarayonida yetarlicha faollik ko'rsatmaydilar. Darslarning bir maromda kechishi, topshiriqlarning turlicha bo'lmasligi, muloqotga yo'naltirilgan vaziyatlarning kamligi ularning motivatsiyasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday sharoitda talaba faqat imtihondan o'tishni maqsad qilib qo'yadi, tilni egallash esa ikkinchi darajaga tushib qoladi.

Shu bilan birga, o'qituvchilarning malaka darajasi ham ta'lim sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bugun ingliz tilini o'qitish global miqyosda tez sur'atlarda rivojlanib borayotgan bo'lsa-da, barcha o'qituvchilar zamonaviy metodlarni yetarlicha o'zlashtirgan deb bo'lmaydi. Ayrim o'qituvchilar hali ham an'anaviy, nazariyaga asoslangan yondashuvga suyanib, dars jarayonida talabaning faol ishtirokini cheklab qo'yadilar. Texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarining pastligi esa darslarda interaktivlikni kamaytiradi. O'quv-metodik ta'minotning holati ham ko'plab savollarni tug'diradi. Hali ham ayrim oliy ta'lim muassasalarida yangilangan, kommunikativ kompetensiyani rivojlantirishga yo'naltirilgan darsliklar yetishmaydi. Tinglab tushunish va og'zaki nutqni shakllantirishga mo'ljallangan audio va video materiallarning kamligi darslarni beryoqlama bo'lib qolishiga sabab bo'ladi. Talabalar

tilni asosan qoidalar orqali o'rganishga majbur bo'ladilar, bu esa zamonaviy kompetensiyaviy yondashuvdan ancha uzoq.

Yana bir sezilarli masala — bu raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga to'liq singdira olmaslikdir. Internetda ingliz tilini o'rganishga mo'ljallangan turli platformalar, interaktiv mashqlar, video darslar mavjud bo'lsa-da, ularning barchasi ta'lim jarayonida to'liq qo'llanilmayapti. Ko'plab talabalar mustaqil ta'lim uchun zarur bo'lgan digital resurslardan samarali foydalana olmaydilar. Natijada ularning o'zlashtirish jarayoni tor doirada qoladi. Kommunikativ muhitning yetishmasligi esa ingliz tilini o'rganishni nazariy jarayonga aylantirib qo'ymoqda. Auditoriya tashqarisida ingliz tilida muloqot qilish imkoniyatining kamligi, suhbat klublari va ingliz tilidagi tadbirlarning yetarlicha yo'qligi talabalarni o'z fikrlarini erkin ifoda etishdan cheklaydi. Til amaliyotga bog'liq bo'lganligi sababli, kommunikativ muhitning yo'qligi talabalarning nutq ko'nikmalarini rivojlantirishda asosiy to'siqlardan biriga aylanmoqda.

Shu nuqtai nazardan, ingliz tilini o'qitish jarayonini yanada takomillashtirish bir necha yo'nalishlarda amalga oshirilishi lozim. Avvalo, talabalarning motivatsiyasini oshirishga xizmat qiladigan amaliy topshiriqlar — munozaralar, rolli o'yinlar, guruhviy loyihalar, ingliz tilidagi ijtimoiy va kasbiy vaziyatlarni aks ettiruvchi mashg'ulotlar ko'paytirilishi zarur. Talaba o'rgangan bilimni amaliyotda qo'llay olgan sari, tilga bo'lgan qiziqishi ortadi. O'qituvchilar malakasini oshirish esa ta'lim sifatini kafolatlaydigan asosiy omildir. TESOL, CELTA kabi sertifikatlash dasturlari, muntazam treninglar, zamonaviy metodik seminarlar o'qituvchilarni global standartlarga yaqinlashtiradi. O'quv-metodik ta'minotni yangilash, multimedia vositalarini keng joriy etish, CLIL yondashuvini tatbiq etish orqali talabalarda nafaqat til, balki kasbiy kompetensiyalar ham shakllantiriladi.

Raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga keng jalb etish — hozirgi davr talabi. Quizlet, Kahoot, Duolingo, BBC Learning English kabi platformalar talabalarning mustaqil o'rganish jarayonini yengillashtiradi va turli ko'nikmalarni parallel ravishda rivojlantiradi. Sun'iy intellektdan foydalangan holda talaffuz, grammatika va tinglab tushunishni mashq qilish esa o'quv jarayonini yanada qulay qiladi.

Xulosa qilib aytganda, ingliz tilini o'qitishni takomillashtirish kompleks yondashuvni talab qiladi. Zamonaviy pedagogik metodlar, kommunikativ yondashuv, CLIL, raqamli texnologiyalar va amaliy mashg'ulotlarni uyg'un qo'llash orqali oliy ta'lim muassasalarida ingliz tili ta'limining sifati sezilarli darajada oshiriladi. Taklif etilgan yechimlar talabalar bilimni xalqaro standartlarga mos ravishda shakllantirishga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Brown, H. D. Teaching by Principles. Pearson, 2014.
2. Harmer, J. The Practice of English Language Teaching. Longman, 2015.
3. Richards, J. & Rodgers, T. Approaches and Methods in Language Teaching. CUP, 2014.

4. Nation, I. S. P., Macalister, J. Language Curriculum Design. Routledge, 2020.
5. British Council. English in Higher Education: Issues and Solutions, 2021.
6. CEFR. Common European Framework of Reference for Languages, 2020.
7. O‘zbekiston Respublikasi xorijiy tillarni o‘qitishni takomillashtirishga oid normativ hujjatlari, 2012–2024.

TA’LIM JARAYONIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI VA SAMARADORLIGI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“O‘zbek va rus tillari” kafedrası dotsent v.b**

**Nurmonova Sarvinoz Furqat qizi,
Assistent Xaitbayeva Nazokat Adilbek qizi**

Annotatsiya: Ushbu tezis zamonaviy ta’lim jarayoniga raqamli texnologiyalarning jadal kirib kelishi, ularning o‘quv jarayoniga ta’siri va samaradorligini o‘rganadi. O‘quvchilarda motivatsiyani oshirish, o‘qitish jarayonini individuallashtirish, masofaviy va aralash ta’limdan samarali foydalanish kabi jihatlar yoritiladi. Shuningdek, o‘quv jarayonida texnik vositalarning yetarli bo‘lmasligi, o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyalarining pastligi kabi mavjud muammolar ham ko‘rib chiqilib, ularning yechimlari taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: Raqamli ta’lim, masofaviy o‘qitish, elektron resurslar, interfaol platformalar, o‘quv jarayonini raqamlashtirish, innovatsion texnologiyalar, digital kompetensiya, LMS tizimlar.

ЗНАЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация: В данном тезисе рассматривается стремительное внедрение цифровых технологий в современный образовательный процесс, их влияние на учебную деятельность и эффективность обучения. Освещаются такие аспекты, как повышение мотивации учащихся, индивидуализация процесса обучения, эффективное использование дистанционного и смешанного обучения. Также анализируются существующие проблемы, включая недостаточную обеспеченность техническими средствами и низкий уровень цифровых компетенций преподавателей, и предлагаются пути их решения.

Ключевые слова: цифровое образование, дистанционное обучение, электронные ресурсы, интерактивные платформы, цифровизация учебного процесса, инновационные технологии, цифровая компетенция, системы LMS.

THE IMPORTANCE AND EFFECTIVENESS OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract: This thesis examines the rapid integration of digital technologies into the modern educational process, their impact on teaching and learning, and their effectiveness. It highlights aspects such as increasing students' motivation, individualizing the teaching process, and the effective use of distance and blended learning. In addition, existing challenges—such as insufficient technical resources in the educational process and the low level of teachers' digital competencies—are analyzed, and possible solutions are proposed.

Keywords: digital education, distance learning, electronic resources, interactive platforms, digitalization of the educational process, innovative technologies, digital competence, LMS systems.

Kirish. Raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonining sifatini oshirishda muhim omil sifatida namoyon bo'lmoqda. Elektron platformalar, video darslar, virtual laboratoriyalar o'quvchilarning fanlarga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Masofaviy va aralash ta'lim modeli o'quv jarayonini yanada moslashuvchan qiladi. Muammo sifatida o'qituvchilarning raqamli savodxonligi yetarli emasligi va texnik vositalarning cheklanganligi qayd etiladi. Yechim sifatida o'qituvchilarni muntazam raqamli kompetensiya bo'yicha o'qitish, ta'lim muassasalarini texnik jihozlash va elektron resurslar bazasini kengaytirish zarur. Ta'limni raqamlashtirish o'quv jarayonining sifatini oshirish, natijadorlikni kuchaytirish va o'quvchini shaxs sifatida rivojlantirishga xizmat qiladi.

Raqamli texnologiyalarning ta'limda qo'llanilishi zamonaviy o'quv jarayonining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Elektron darsliklar, multimedia vositalari, virtual laboratoriyalar va interfaol platformalar o'qitish jarayonini yanada jonli, tushunarli va qiziqarli qiladi. Bu esa o'quvchilarning mavzuni o'zlashtirish darajasini oshiradi hamda o'quv jarayonining samaradorligiga bevosita ta'sir qiladi. Masofaviy ta'lim va aralash ta'lim modeli (blended learning) ta'limni moslashuvchan qilishda muhim rol o'ynaydi. O'quvchilar darslarni o'zlariga qulay vaqtda o'rganish imkoniyatiga ega bo'lib, murakkab mavzularni qayta ko'rish, mustaqil topshiriqlarni onlayn bajarish orqali bilimlarni mustahkamlab boradilar. Bu usul ta'lim sifatini oshirib, o'quvchilarni mustaqil o'qishga o'rgatadi. Raqamli resurslardan foydalanish o'quvchilarning motivatsiyasini sezilarli ravishda oshiradi. Gamifikatsiya, test platformalari, onlayn viktorinalar va raqamli kompetensiyalarni rivojlantiruvchi dasturlar o'quvchilarda raqobat ruhini shakllantirib, ularda fanlarga bo'lgan qiziqishni kuchaytiradi. Shu orqali dars jarayonida faollik ham yuksaladi.

Ta'lim muassasalarida texnik vositalar va raqamli infratuzilmalar yetishmasligi hali ham dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ko'plab maktab va kollejlarda yuqori tezlikdagi internet, zamonaviy kompyuterlar yoki planshetlar bilan to'liq ta'minlanmagan. Bu esa raqamli ta'lim platformalaridan to'liq foydalanishga to'sqinlik qiladi va ta'lim sifati o'rtasidagi tafovutlarni kuchaytiradi.

⁴⁴O'qituvchilarning raqamli kompetensiyasi yetarli bo'lmagani raqamli ta'lim samaradorligining pasayishiga olib keladi. Ba'zi o'qituvchilar zamonaviy platformalardan foydalanishni bilmasligi yoki ulardan qo'rqishi sababli o'quv jarayonida an'anaviy yondashuvlarga tayanishda davom etadi. Bu esa ta'lim jarayonini modernizatsiya qilishga to'sqinlik qiladi. Raqamli texnologiyalarning ta'lim jarayoniga keng kirib kelishi o'quv jarayonining sifatini oshirish, o'quvchi faolligini kuchaytirish va o'qituvchi mehnatini yengillashtirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda. Elektron darsliklar, virtual laboratoriyalar, masofaviy o'qitish platformalari va interfaol o'quv-resurslar zamonaviy ta'limning talabi sifatida shakllanib bormoqda. Raqamli ta'lim materiallarining ko'lam kengligi o'quvchilarga mavzuni mustaqil o'zlashtirish, murakkab tushunchalarni vizual ko'rinishlarda ko'rish imkonini yaratadi¹. Masofaviy ta'lim modeli ta'lim jarayonini yanada moslashuvchan qiladi. O'quvchilar darslarni istalgan vaqtda qayta ko'rib, topshiriqlarni onlayn bajarishlari mumkin. Bu esa ularda mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini shakllantiradi⁴⁵. Shuningdek, aralash ta'lim (blended learning) modeli an'anaviy va raqamli ta'limning afzalliklarini birlashtirganligi sababli ta'lim samaradorligini oshiradi. O'qituvchilarning raqamli kompetensiyasi ta'lim sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy platformalardan foydalanishni bilmaslik o'qitish jarayonida texnologiyalardan cheklangan foydalanishga olib keladi. Shu bois, muntazam malaka oshirish, raqamli pedagogika bo'yicha treninglar tashkil qilish zarur⁴⁶. Bu o'qituvchilarni raqamli vositalardan samarali foydalanishga tayyorlaydi. Raqamli vositalardan foydalanish o'quvchilarning fanlarga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Gamifikatsiya, interfaol mashqlar, onlayn testlar o'quv jarayonini qiziqarli qiladi va o'quvchilarni faollikka undaydi. Natijada ta'lim jarayonidagi motivatsiya sezilarli oshadi. Biroq texnik infratuzilmaning yetishmovchiligi hali ham asosiy muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ko'plab ta'lim muassasalarida kompyuterlar, planshetlar va yuqori tezlikdagi internetning cheklanganligi raqamli ta'limdan to'liq foydalanishga imkon bermaydi.⁴⁷ Bu esa o'quv muassasalari o'rtasidagi imkoniyatlar farqini kuchaytiradi.

Ta'limni raqamlashtirish shaxsga yo'naltirilgan yondashuvni kuchaytiradi. Har bir o'quvchi uchun individual ta'lim yo'l xaritasini yaratish, bilim darajasini tahlil qilish va baholash tizimini avtomatlashtirish imkoniyati mavjud bo'ladi⁶. Bu o'quvchining o'z ustida ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta'limning kelajakdagi shaklini belgilab beradi. Sun'iy intellekt, virtual reallik, interfaol simulyatorlar va avtomatlashtirilgan baholash tizimlari ta'lim jarayonini sifat jihatdan yangi bosqichga ko'taradi⁷. Bu esa ta'limning global raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim omildir. O'qituvchilar uchun muntazam malaka oshirish kurslarini yo'lga qo'yish — muhim yechimlardan biridir. Raqamli pedagogika, onlayn ta'lim metodlari, elektron baholash tizimlari, multimediyadan samarali foydalanish bo'yicha muntazam treninglar tashkil etilishi

⁴⁴ Ziyomuhamedov B., Toshpulatova S. Pedagogika nazariyasi va amaliyoti. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2020, 45-b.

⁴⁵ Qodirova F. Masofaviy ta'lim metodikasi. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2019, 32-b.

⁴⁶ Yo'ldoshev J., Usmonov S. Axborot texnologiyalari va ta'lim. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2021, 58-b.

⁴⁷ O'zbekiston Respublikasi "Raqamli ta'lim" konsepsiyasi. Toshkent, 2022, 12-b.

zarur. Malakali o'qituvchi — yuqori samarali ta'limning asosiy shartidir. Ta'limni raqamlashtirish o'quv jarayonining shaxsga yo'naltirilgan bo'lishiga yordam beradi. Har bir o'quvchining bilim darajasiga ko'ra topshiriqlarni moslashtirish, individual ta'lim traektoriyasini yaratish va o'quv natijalarini onlayn monitoring qilish imkoniyati mavjud bo'ladi. Bu o'quvchilarning mustaqil fikrlashi va o'z ustida ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Elektron baholash tizimlari (LMS – Learning Management System) dars jarayonini tartibli va tizimli yuritishga imkon beradi. O'quvchilarning ishtiroki, fikr-mulohazalari, topshiriqlarni bajarish darajasi va faoliyatini real vaqt rejimida kuzatish o'qituvchiga ta'lim jarayonini to'g'ri boshqarish imkonini beradi. Kelajak ta'limi to'liq raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalangan bo'lishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt, virtual va kengaytirilgan reallik, o'quv jarayonini tahlil qiluvchi analitik tizimlar ta'lim samaradorligini yanada oshiradi. Bu jarayonda o'quvchi va o'qituvchi rollari ham o'zgarib, ko'proq hamkorlikka asoslangan ta'lim modeli shakllanadi.

Xulosa sifatida, ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish nafaqat fanlarni samarali o'qitishga, balki o'quvchilarning kompetensiyalarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Raqamlashtirish ta'lim sifatini bir necha baravar oshirishi, o'quv-tarbiya jarayonini zamon talablari darajasiga ko'tarishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Ziyomuhamedov B., Toshpulatova S. Pedagogika nazariyasi va amaliyoti. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2020, 45-b.
2. Qodirova F. Masofaviy ta'lim metodikasi. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2019, 32-b.
3. Yo'ldoshev J., Usmonov S. Axborot texnologiyalari va ta'lim. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2021, 58-b.
4. O'zbekiston Respublikasi "Raqamli ta'lim" konsepsiyasi. Toshkent, 2022, 12-b.

O'ZBEKISTONDA IJTIMOIIY XIZMATLARNING HARAKATLANTIRUVCHI KUCHI SIFATIDA TA'LIM –MUAMMOLAR VA YECHIMLAR

Usmanxodjaeva Surayyo Muxtarovna
Muhammad al-Xorizimiy toshkent axborot texnologiyalari
universiteti assistenti
usman.surayyo@gmail.com,

Makhkamov Oybek Mamurjonovich
Muhammad al-Xorizimiy Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti talabasi
maxkamovom@gmail.com

Annatatsiya: Ushbu maqolada ijtimoiy xizmatlar ta'lim sohasi misolida umumiy ko'rinishda taqdim etiladi, O'zbekiston Respublikasida zamonaviy ta'limning

muammolari va muammolari muhokama qilinadi. Bugungi kunda sifatli ta'lim mamlakatning belgisi hisoblanadi malakali va ma'rifatli yoshlar mamlakatning farovonligi va ajoyib inson kapitali bazasining kalitidir. To'liq boshlang'ich ta'lim olgan va bugungi hayotga moslashtirilgan yaxshi dasturga ega xodimlar kompaniyaning kuchli yadrosini hosil qiladi, bu esa korxonaning rivojlanishi va samaradorligiga olib keladi. Bilim va o'rganish jarayoni doimiy ravishda o'zgarib bormoqda va rivojlanmoqda, moslashuvchanlik va moslashuvchanlik, yangi o'qitish usullari, yangi texnologiyalardan foydalanish, yosh avlodni o'qitish uchun muqobil usullar ta'lim jarayonini bugungi yoshlar uchun ustuvor vazifaga aylantirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: ijtimoiy, soha, xizmatlar, ta'lim, bilim, zamonaviy, o'qitish, usullari.

EDUCATION AS A DRIVING FORCE OF SOCIAL SERVICES IN UZBEKISTAN – PROBLEMS AND SOLUTION

Annotation: This article provides an overview of social services using the example of education, discusses the challenges and problems of modern education in the Republic of Uzbekistan. Today, high-quality education is the hallmark of the country - trained, enlightened youth are the key to the country's prosperity and an excellent base of human capital. Employees who have received a full basic education with a good program designed for today's realities will create a powerful core of the company, which invariably leads to the development and efficiency of the enterprise. Knowledge and the learning process are constantly being transformed and developed, and adaptation and flexibility, new teaching methods, the use of new technologies, and alternative teaching methods for the younger generation will help make the educational process a priority for today's youth.

Keywords: social, sphere, services, education, knowledge, modern, teaching, methods.

ОБРАЗОВАНИЕ КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ В УЗБЕКИСТАНЕ – ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Аннотация: В данной статье представлен обзор социальной услуг на примере сферы образования, обсуждены вызовы и проблемы современного обучения в республике Узбекистан. Качественное образование на сегодня является визитной карточкой страны – обученная, просвещенная молодежь это залог процветания страны и отличная база человеческого капитала. Работники, получившие полное базовое образование с хорошей программой, рассчитанной на сегодняшние реалии, создадут мощное ядро компании, неизменно ведущее к развитию и получению эффективности деятельности предприятия. Знания и процесс обучения неизменно трансформируются и развиваются, и адаптация и гибкость, новые методы обучения, применение новых технологий,

альтернативные методы обучения молодого поколения помогут сделать образовательный процесс приоритетом для сегодняшней молодежи.

Ключевые слова: социальная сфера, услуги, образование, знания, современные, методы, обучения.

2022-yil 30-dekabrda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2023-2025-yillarda O'zbekiston Respublikasi ijtimoiy va sanoat infratuzilmasini rivojlantirish choralari to'g'risida" rezolyutsiyasi qabul qilindi.⁴⁸ 2022-2026 yillar uchun Yangi O'zbekiston Taraqqiyot Strategiyasida belgilangan maqsadlarga muvofiq, O'zbekistonning ijtimoiy va ishlab chiqarish tuzilmasini rivojlantirish uchun 76,881 trillion UZS (7 milliard dollar) ajratildi. Yuqori, umumiy, ijodiy va ixtisoslashgan maktablar, maktabgacha ta'lim muassasalari va tibbiyot muassasalarini ishga tushirish rejalashtirilgan⁴⁹. Bundan tashqari, ijtimoiy va sanoat infratuzilmasini rivojlantirish uchun respublika komissiyasi tashkil etildi. O'zbekistonda ta'lim masalasi alohida e'tiborga loyiq, chunki bolalar va o'smirlarni tarbiyalash, o'qitish va qo'llab-quvvatlash zamonaviy rivojlangan davlatda eng muhim jihat hisoblanadi⁵⁰. O'zbekiston ta'lim sohasidagi muammolar: xodimlarning zaifligi, ta'limning barcha darajalarida, tizimsiz va zamonaviy ta'lim dasturiga javob bermaslik, barcha darajalarda - bog'cha o'qituvchisidan universitet o'qituvchisigacha bo'lgan barcha darajalarda past malakalar, axborot texnologiyalaridan past darajada foydalanish⁵¹. 2021-yilda o'tkazilgan xalqaro PIRSL testi (International Study of Reading Quality and Comprehension) ma'lumotlariga ko'ra, mamlakatimizdagi maktab o'quvchilari zarur 500 balldan atigi 437 ball to'plagan. Keyingi ma'lumotlar, 2022-yilda, yanada achinarli — xalqaro maktab baholash dasturi PISA testi bo'yicha baho oldi — jami 81 mamlakat orasida matematika bo'yicha 72-o'rin, tabiiy fanlar bo'yicha esa 80-o'rin.

Tizimda tahlil jarayonida aniqlangan asosiy muammolar quyidagilar edi:

- 1) o'rta ta'lim tizimi uchun davlat byudjeti xarajatlari tizimsiz taqsimlangan;
- 2) maktab muassasalarining 16% katta ta'mirga muhtoj, 4% dan ortig'i ishga yaroqsiz;
- 3) darslar uchun kompyuter dasturiy ta'minotining yetishmasligi;
- 4) maktablarning 70%ida kanalizatsiya ulanishi yo'q;
- 5) 28,4% internetga ega emas;
- 6) Toshkent shahri va Toshkent mintaqasida o'qituvchilarning yillik ish yuki juda yuqori⁵²;
- 7) maktablarda chet tilini biladigan o'qituvchilar yetarli emas;

⁴⁸ <https://lex.uz/docs/6333019>

⁴⁹ Usmankhodzhaeva S. M. Raqamli iqtisodiyot va jamiyat–afzalliklar va kamchiliklar // Raqamli iqtisodiyot (Raqamli iqtisodiyot). – 2024. – 7-raqam. – 101-110-betlar.

⁵⁰ Djalalov, J. M. (2023). THE USE OF INTERACTIVE EDUCATIONAL METHODS ON THE TOPIC "STAGES OF DEVELOPMENT OF E-BUSINESS". *Confrencea*, 4(04), 202-206.

⁵¹ Usmanxodjaeva S. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA GLOBALIZATSIYA KONTEKSTIDA XIZMAT KORSAUVCHI KORXONALARNING RAQAMLI TRANSFORMATSIYALARI. – 2023. – T. 1. – 6-raqam. – 242-248-betlar.

⁵² Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 99-105.

8) axborot texnologiyalari va uskunalar bo'yicha o'qituvchilar yetishmasligi ham shu holatda;

9) xalqaro sertifikatlar bilan tasdiqlanmagan o'qituvchilarning yuqori foizi;

10) ota-onalar bolalarning ta'limiga yetarlicha e'tibor bermaydi, o'rganish jarayonini nazorat qilishga harakat qilmaydi.

Islahotlar har doim yangilik, yaxshilik uchun o'zgarishlar olib keladi, lekin vaqt omilini unutmasligimiz kerak – innovatsiyalar davom etayotgan paytda va har ikki-uch yilda yangi avlod o'sadi, ular past sifatli ta'lim oladi, chunki xodimlar yangi talablarni qabul qilib, ularni yetarlicha qo'llashga vaqt topa olmaydi, ko'rsatmalar va sharoitlar paydo bo'ladi. Moslashuv sekin jarayon bo'lib, doimiy o'zgarishlar oxir-oqibat charchoq va yangi moslashgan usullarni o'zgartirishga istaksizlikka olib keladi.

Agar biz ta'limli, aqlli, amaliy yoshlarni o'qishni tugatmoqchi bo'lsak, o'rganish jarayonini o'ylab ko'rishimiz va yakuniy natijani ko'rib chiqishimiz, kelgusi yillar uchun dasturni tasdiqlashimiz va kamida yaqin kelajakda natijalarni kutishga biroz sabr qilishimiz kerak. Doimiy monitoring, mustaqil mutaxassislar tomonidan baholash, o'z vaqtida aralashuv, faqat to'liq maktabda dasturni o'zgartirish emas, balki tavsiyalar va qo'llab-quvvatlash, ota-onalarning yordami, albatta, ota-onalarning o'quv jarayoniga jalb qilinishi zamonaviy ta'lim tizimimizning holatini o'zgartiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. <https://lex.uz/docs/6333019>

2. Usmanxodzhaeva S. M. Raqamli iqtisodiyot va jamiyat–afzalliklar va kamchiliklar // Raqamli iqtisodiyot (Raqamli iqtisodiyot). – 2024. – 7-raqam. – 101-110-betlar.

3. ¹Usmanxodjaeva S. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA GLOBALIZATSIYA KONTEKSTIDA XIZMAT KO'RSATUVCHI KORXONALARNING RAQAMLI TRANSFORMATSIYALARI. – 2023. – T. 1. – 6-raqam. – 242-248-betlar.

4. Djalalov, J. M. (2023). THE USE OF INTERACTIVE EDUCATIONAL METHODS ON THE TOPIC " STAGES OF DEVELOPMENT OF E-BUSINESS". Confrencea, 4(04), 202-206.

5. Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(01), 99-105.

BOSHLANG'ICH SINIF O'QUVCHILARIDA RAQAMLI IQTISODIYOT TUSHUNCHALARINI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK ASOSLARI

Mahmudova Niginabonu Mizrof qizi

Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti talabasi

e-mail: nigina.mahmudova06@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada boshlang'ich sinf o'quvchilarida raqamli iqtisodiyot tushunchalarini shakllantirishning ahamiyati ko'rib chiqilgan. Raqamli iqtisodiyotning jamiyatlardagi roli, elektron to'lovlar, onlayn savdo va raqamli xizmatlar orqali amalga oshishi tushuntiriladi. Ta'lim jarayonida o'yinlar, amaliy mashg'ulotlar va multimedia vositalari orqali bilim berish samarali ekanligi ta'kidlangan. Pedagogik yondashuvlar o'quvchilarda raqamli iqtisodiyot tushunchalarini shakllantirish va ularni kelajakda raqamli iqtisodiyotga tayyorlashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: raqamli iqtisodiyot, ko'rgarmalilik, ta'lim, tizimlilik, interfaol, didaktik o'yinlar.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается важность формирования понятий цифровой экономики у учащихся начальных классов. Объясняется роль цифровой экономики в обществе, которая реализуется посредством электронных платежей, онлайн-торговли и цифровых услуг. Подчеркнута эффективность обучения посредством игр, практических занятий и мультимедийных средств в образовательном процессе. Педагогические подходы направлены на формирование у учащихся понятий цифровой экономики и подготовку их к цифровой экономике в будущем.

Ключевые слова: цифровая экономика, наглядность, образование, системность, интерактивные, дидактические игры.

PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR DEVELOPING DIGITAL ECONOMY CONCEPTS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Abstract: This article explores the importance of developing digital economy concepts among primary school students. It explains the role of the digital economy in society through electronic payments, online commerce, and digital services. The effectiveness of teaching through games, hands-on activities, and multimedia tools in the educational process is highlighted. Pedagogical approaches are aimed at developing students' understanding of the digital economy and preparing them for participation in the digital economy in the future.

Keywords: digital economy, visualization, education, systematization, interactive methods, didactic games

So'nggi vaqtlarda "raqamli iqtisodiyot" tushunchasi juda ko'p marta qo'llanilmoqda. Darhaqiqat, ko'plab rivojlangan mamlakatlarda raqamli iqtisodiy ularning rivojlanish omillariga sezilarli darajada ta'sir o'tkazgan. Jamiyat hayotida raqamli iqtisodiyot muhim rol o'ynaydi.

Raqamli iqtisodiyot – bu iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy aloqalarni raqamli texnologiyalarni qo'llash asosida amalga oshirish tizimidir. Ba'zida u internet iqtisodiyoti, yangi iqtisodiyot yoki veb-iqtisodiyot degan terminlar bilan ham ifodalanadi. U elektron to'lovlar, onlayn savdo, raqamli xizmatlar va axborot almashinuvi kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi.

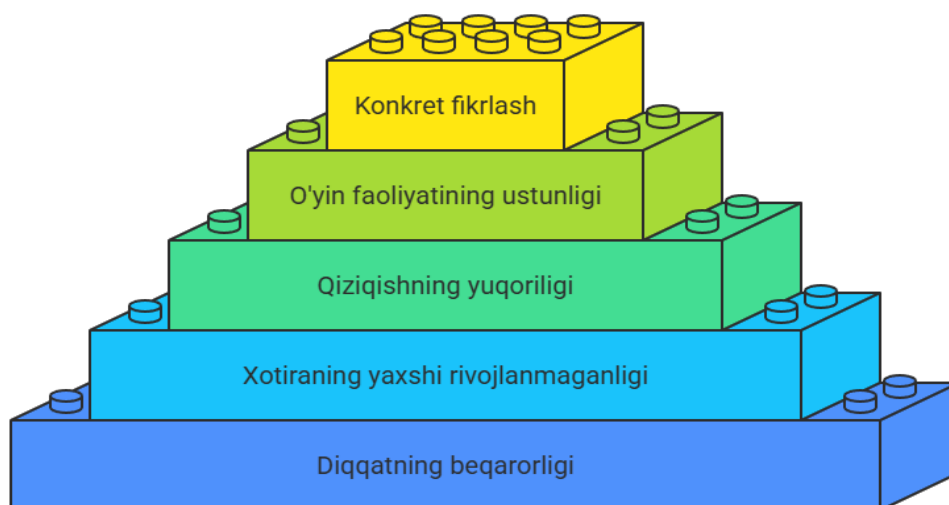
Bugungi kunga kelib esa raqamli iqtisodiyot jamiyat hayotining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida iqtisodiy jarayonlar ham raqamli muhitga ko'chmoqda. Shu sababli, kelajak avlodni raqamli iqtisodiyot sharoitida yashash va faoliyat yuritishga tayyorlash muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, boshlang'ich sinf o'quvchilarida iqtisodiy va raqamli tushunchalarni sodda, tushunarli va qiziqarli shaklda shakllantirish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun bu tushunchalar kundalik hayotdagi misollar orqali izohlanadi: bank kartalari, mobil ilovalar, onlayn xaridlar va elektron pullar.

Boshlang'ich ta'lim o'quvchilarida raqamli iqtisodiyot elementlarini o'rgatishda:

- ✚ Ko'rgarmalilik;
- ✚ O'yin faoliyati;
- ✚ Amaliy mashg'ulotlar;
- ✚ Multimedia vositalaridan foydalanish katta samara beradi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilarining yosh xususiyatlari



Boshlang'ich sinf o'quvchilari (6-10 yosh) o'ziga xos psixologik va fiziologik xususiyatlarga ega. Ularning diqqati beqaror, xotirasi yaxshi rivojlanmagan, lekin

qiziqishlari yuqori. Shuning uchun raqamli iqtisodiyot tushunchalarini o'rgatishda ularning yosh xususiyatlarini hisobga olish zarur.

Boshlang'ich ta'lim jarayonida raqamli iqtisodiyotga oid tushunchalarni shakllantirish quyidagi asosiy pedagogik tamoyillarga tayanadi:

1. Tizimlilik va bosqichma-bosqichlik

O'quvchilarga beriladigan bilimlar ularning yosh va tayyorgarlik darajasiga mos holda izchil tarzda tashkil etilishi lozim. Dastlab an'anaviy iqtisodiy tushunchalar (pul, xarid, savdo) o'rgatiladi, so'ngra ularning raqamli ko'rinishlari bilan tanishtiriladi.

2. Faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim

Topshiriqlar, rolli o'yinlar va muammoli vaziyatlar orqali o'quvchilar faol ishtirok etishga jalb qilinadi, bu esa raqamli iqtisodiy bilimlarning mustahkam o'zlashtirilishiga yordam beradi.

3. Interfaol metodlarning qo'llanilishi

Darslarda "didaktik o'yinlar", "charxpalak", "aqliy hujum" kabi interfaol metodlardan foydalanish o'quvchilarning qiziqishini oshiradi va o'quv jarayonini yanada samarali qiladi.

4. Raqamli ta'lim vositalaridan foydalanish

Kompyuter, planshet, interfaol doska va ta'limiy mobil ilovalar orqali o'quvchilarning raqamli savodxonligi shakllantiriladi va rivojlantiriladi.

Xulosa qilib aytganda, boshlang'ich sinf o'quvchilarida raqamli iqtisodiyot tushunchalarini shakllantirish ularning kelajak hayotga tayyorgarligini oshiradi. Yosh xususiyatlariga mos, pedagogik jihatdan asoslangan va interfaol yondashuvlar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni bu borada yuqori natijalarga erishish imkonini beradi. Raqamli savodxon avlod esa jamiyat va davlatning barqaror rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ergashev, I. E. (2021). Boshlang'ich sinf o'quvchilarida iqtisodiy kompetentlikni shakllantirish metodikasi. Monografiya. Toshkent: TDPU.

2. Raxmanov, A. T. (2023). Boshlang'ich sinf o'quvchilarida raqamli savodxonlikni shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari. Pedagogika va psixologiya, (1), 23-28.

3. Azizov, U. A. (2019). Raqamli iqtisodiyot sharoitida ta'lim tizimini modernizatsiya qilishning dolzarb masalalari. Pedagogik mahorat, (4), 12-17.

TA'LIMDA RAQAMLASHTIRISH JARAYONIDA TALABALARNING KOMPYUTER MODELLASHTIRISH KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISHDA DASTURIY TA'MINOTLARNING ROLI.

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti
Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrası o'qituvchisi
Usanov Rashid Sharofovich**

Annotatsiya Ushbu maqolada ta'lim tizimini raqamlashtirish jarayonida talabalarning kompyuter modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish masalalari yoritilgan. Zamonaviy dasturiy ta'minotlarning didaktik imkoniyatlari, ularning afzallik va kamchiliklari tahlil qilingan. Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity/Unreal Engine va FreeCAD kabi platformalarning ta'lim jarayonidagi o'rni ko'rib chiqilib, ularning fanlararo integratsiya, fazoviy tafakkurni rivojlantirish, muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish va kreativ yondashuvni shakllantirishdagi ahamiyati asoslab berilgan. Shuningdek, AR/VR texnologiyalari bilan uyg'unlashtirilgan modellashtirish vositalarining ta'lim samaradorligini oshirishdagi roli ko'rsatib o'tilgan. Maqola nazariy va amaliy jihatdan talabalarning raqobatbardosh kadr sifatida shakllanishiga xizmat qiluvchi raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga qaratilgan.

Kalit so'zlar Raqamlashtirish, kompyuter modellashtirish, 3D modellashtirish, dasturiy ta'minot, Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity, FreeCAD, AR/VR, ta'lim jarayoni, fanlararo integratsiya, raqamli kompetensiyalar.

РОЛЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ НАВЫКОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация В данной статье рассматриваются вопросы формирования навыков компьютерного моделирования у студентов в условиях цифровизации системы образования. Анализируются дидактические возможности современных программных средств, их преимущества и недостатки. Рассмотрено значение таких платформ, как Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity/Unreal Engine и FreeCAD в образовательном процессе, а также их роль в междисциплинарной интеграции, развитии пространственного мышления, принятии решений в проблемных ситуациях и формировании креативного подхода. Особое внимание уделено использованию средств моделирования, интегрированных с AR/VR-технологиями, повышающими эффективность обучения. Статья направлена на развитие цифровых компетенций, способствующих формированию студентов как конкурентоспособных специалистов с теоретической и практической подготовкой.

Ключевые слова Цифровизация, компьютерное моделирование, 3D-моделирование, программное обеспечение, Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity, FreeCAD, AR/VR, образовательный процесс, междисциплинарная интеграция, цифровые компетенции.

THE ROLE OF SOFTWARE IN DEVELOPING STUDENTS' COMPUTER MODELING SKILLS IN THE DIGITALIZATION OF EDUCATION

Abstract This article explores the development of students' computer modeling skills within the digitalization of the education system. The didactic capabilities of modern software tools, along with their advantages and limitations, are analyzed. The role of platforms such as Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity/Unreal Engine, and FreeCAD in the learning process is examined, highlighting their importance in interdisciplinary integration, spatial thinking development, decision-making in problem situations, and fostering creative approaches. Special attention is given to modeling tools integrated with AR/VR technologies, which enhance the effectiveness of teaching. The article emphasizes both theoretical and practical aspects of digital competencies, contributing to the preparation of students as competitive professionals.

Keywords. Digitalization, computer modeling, 3D modeling, software, Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity, FreeCAD, AR/VR, educational process, interdisciplinary integration, digital competencies.

Kirish. Raqamlashtirish jarayoni ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, shuningdek, talabalarning kompyuter modellashtirish ko'nikmalarini oshirishga qaratilgan muhim bosqich hisoblanadi. Ushbu jarayon zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanishni talab etadi. Talabalar o'z darslarida yangi dasturlar va platformalarni o'rganib, ularni ta'lim jarayoniga joriy qilishlari lozim. Bu orqali o'quvchilarga raqamli resurslar va dasturlar yordamida o'rganish uchun keng imkoniyatlar yaratiladi. Ta'lim jarayonini tashkil etishda talabalar o'quvchilarning individual ehtiyojlari, qobiliyatlari va qiziqishlarini inobatga olishlari muhimdir. Bunday yondashuv o'quvchilarning motivatsiyasini oshiradi va ta'lim sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, interaktiv va amaliy uslublarni qo'llash ham o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlab, ularning tajribasini boyitadi. O'quvchilar amaliy mashg'ulotlar va loyihalarda qatnashish orqali o'z bilimlarini mustahkamlash imkoniga ega bo'ladilar. Talabalar, shuningdek, o'z-o'zini baholash va refleksiya jarayonlarini ham ta'limga joriy etishlari zarur. Bu o'quvchilarga o'z bilim va ko'nikmalarini baholash, yutuqlari hamda kamchiliklarini tahlil qilish va o'z ustida ishlash imkonini beradi. Raqamlashtirish jarayonida hamkorlik va jamoaviy ishga alohida e'tibor qaratiladi. O'quvchilar birgalikda ishlash orqali bir-birlaridan o'rganadilar va yangi g'oyalarni ishlab chiqadilar, bu esa ularning ijtimoiy ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Asosiy qisim. Raqamlashtirish jarayoni ta'lim tizimida yangi kompetensiyalarni shakllantirish zaruratini yuzaga keltirdi. Jumladan, talabalarning modellashtirishga doir ko'nikmalari pedagogik texnologiyalar bilan uyg'unlashgan holda rivojlanmoqda. Quyidagi jadvalda talabalarda shakllanayotgan modellashtirish ko'nikmalari, ularning mazmuni, tegishli vositalar va o'quv fanlari bilan bog'liqligi yoritilgan.

1-jadval

Talabalarning raqamlashtirish jarayonidagi modellashtirish ko'nikmalari

Ko'nikmalar	Ko'nikmalar tavsifi	Dasturiy vositalar
Vizual modellashtirish	O'quv materiallarini skema, jadval, diagramma va grafiklar orqali tasvirlash.	PowerPoint, Canva, Paint
2D/3D modellashtirish asoslari	Sodda shakllarni 3D formatda yasash, vizual modelni yaratish.	Tinkercad, SketchUp, Blender
Dasturlash asosida modellashtirish	Blokli yoki soddalashtirilgan muhitda algoritmik modellar tuzish.	Scratch, App Inventor, Code.org
Interaktiv simulyatsiyalar	O'quv jarayonida interaktiv tajribalar va virtual modeldan foydalanish.	PhET, GeoGebra, Desmos
Pedagogik model yaratish	Dars rejalari, baholash mezonlari, o'quvchi faoliyatini sxematik modellashtirish.	Word, XMind, Lucidchart

Ushbu ko'nikmalar talabalarning zamonaviy ta'limga moslashuvchanligini oshirib, o'quvchilarda mantiqiy, tizimli va kreativ fikrlashni shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, 3D modellashtirish, interaktiv simulyatsiyalar va pedagogik modellashtirish metodlari didaktik yondashuvlarni boyitib, o'qitish samaradorligini oshiradi. Shu boisdan raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishda ushbu yo'nalishlar ustuvor ahamiyat kasb etadi.

3D modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirish jarayonida zamonaviy raqamli vositalarning roli beqiyosdir. Xususan, talabalar uchun intuitiv interfeysga ega, ko'p funksiyali va didaktik imkoniyatlarga boy dasturiy ta'minotlar zarur bo'lmoqda. Bugungi kunda foydalanilayotgan dasturlar nafaqat texnik imkoniyatlari, balki ta'lim jarayoniga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Quyidagi jadvalda talabalarning modellashtirish ko'nikmalarini rivojlantirishda qo'llanilayotgan asosiy dasturiy vositalar ko'rsatilgan.

Ko'nikmalarni shakllantirishda mavjud dasturiy ta'minotlar

2-jadval

№	Dasturiy ta'minot	Yo'nalishi / funksiyasi	O'rganilayotgan ko'nikmalar	Qaysi bosqichda qo'llaniladi

nomi				
1	Blender	3D modellashtirish, animatsiya	Geometrik fikrlash, fazoviy tasavvur, 3D sahna tuzish	Amaliy bosqich (model yaratish)
2	Tinkercad	Onlayn 3D chizmachilik, elektronika	Soddalashtirilgan dizayn, Arduino integratsiyasi	Boshlang'ich bosqich (asosiy tushuncha)
3	Autodesk 3ds Max	Professional 3D modellashtirish	Yuqori darajadagi detalizatsiya, render, animatsiya	Ilg'or bosqich (murakkab loyihalar)
4	SketchUp	Me'moriy va konstruktorlik dizayn	Chizma va reja asosida modellashtirish	O'rta bosqich (tuzilma qurish)
5	Unity 3D / Unreal Engine	Interaktiv muhitlar va VR/AR	Kodlash + 3D muhitda harakat, ob'ektlararo aloqalar	Yakuniy bosqich (interaktiv loyiha)
6	FreeCAD	Mexanik dizayn va modellashtirish	Texnik chizma, muhandislik yondashuvi	Ilmiy-amaliy bosqich

Yuqoridagi dasturiy ta'minotlar didaktik jihatdan turlicha imkoniyatlarga ega. Bunday vositalar nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki talabalarning mustaqil fikrlashi, muammoli vaziyatda qaror qabul qilishi va kreativ yondashuvini shakllantirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, AR/VR texnologiyalar bilan uyg'unlashtirilgan modellar real hayotdagi hodisalarni simulyatsiya qilishga imkon yaratadi. Bu esa fanlararo yondashuv, STEAM talablari va zamonaviy metodikaga mos yondashuvlar bilan uyg'unlashadi.

Talabalarning 3D modellashtirish ko'nikmalarini shakllantirishda foydalanilayotgan dasturiy ta'minotlarning imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Har bir dastur o'zining funksional xususiyatlari, interfeys darajasi va didaktik afzalliklari bilan ajralib turadi. Quyidagi jadvalda ayrim yetakchi dasturlar orqali erishish mumkin bo'lgan imkoniyatlar yoritib berilgan.

Dasturiy ta'minotlarning imkoniyatlari

3-jadval

№	Dasturiy ta'minot	Afzalliklari	Kamchiliklari
1	 Blender	Bepul, ochiq kodli, turli 3D texnologiyalarni o'rgatishda universal vosita	Yuqori o'rganish egri chizig'i
2	 Tinkercad	Intuitiv interfeys, boshlovchilar uchun ideal, veb-asoslangan	Murakkab dizaynlar uchun cheklangan
3	 3ds Max	Detallangan vizualizatsiya, sanoat darajasidagi modellashtirish	Litsenziya talabi, og'ir tizim talablari

		imkoniyati	
4	 SketchUp	Me'morchilikda qulaylik, tezkor dizayn qilish	Kompleks animatsiya imkoniyatlari kam
5	 Unity /  Unreal	Interaktivlik, o'yin va VR/AR muhiti yaratish	Dasturlash ko'nikmasini talab qiladi
6	 FreeCAD	Muhandislik modellariga mos, parametrik dizayn	Vizual ko'rinish jihatidan cheklangan

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, har bir dasturiy vosita o'ziga xos afzalliklarga ega: Blender orqali murakkab animatsiyalar va fizik muhitlar yaratish mumkin bo'lsa, Tinkercad boshlang'ich bosqichdagi foydalanuvchilar uchun soddalashtirilgan interfeys va 3D chop etish imkoniyatlarini taqdim etadi. 3ds Max yuqori darajadagi grafik elementlar va muhitlar ishlab chiqish uchun mos keladi. Ushbu imkoniyatlar talabalarning o'quvchilarga vizual materiallar asosida fanlararo bog'liqlikda dars o'tishiga, shuningdek, loyiha asosida ta'lim metodlarini joriy etishiga zamin yaratadi. Shunday qilib, dasturiy vositalar imkoniyatlarining puxta o'rganilishi va ularni to'g'ri tanlash talabalarning pedagogik mahoratini kuchaytiradi.

Kompyuter modellashtirishga asoslangan dasturiy ta'minotlar ta'lim jarayonida murakkab obyekt va jarayonlarni vizual ifodalash, ularni tahlil qilish va interaktiv o'rganish imkonini beruvchi texnologiyalardir. Bunday dasturiy vositalar qatoriga Autodesk 3ds Max, Blender, Tinkercad, Maya, SketchUp, SolidWorks, Unity, Fusion 360 kabi mashhur platformalar kiradi. Ular yordamida foydalanuvchilar uch o'lchamli modellarni yaratish, manipulyatsiya qilish, animatsiyalar hosil qilish, fizik xususiyatlarni simulyatsiya qilish, real vaqt rejimida o'zgarishlarni kuzatish va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Bu dasturlar ta'limiy muhitda keng imkoniyatlarni taqdim etadi: ular abstrakt tushunchalarni vizual tarzda ochib berishga yordam beradi, o'quvchilarning fazoviy fikrlashini rivojlantiradi, muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi, shuningdek, fanlararo integratsiyani ta'minlaydi. Bundan tashqari, ular virtual laboratoriyalarni tashkil etish, dizayn va konstruksiyalarni modellashtirish, muhandislik va arxitektura asoslarini o'rgatish, tibbiy va texnologik jarayonlarni simulyatsiya qilishda samarali xizmat qiladi. Shu bois, zamonaviy kompyuter modellashtirish dasturlari o'quv jarayonini yanada boyitish va chuqurlashtirishga xizmat qiluvchi kuchli didaktik vositalar sifatida qaralmoqda.

Xulosa. Raqamlashtirish jarayonida kompyuter modellashtirish dasturlaridan foydalanish talabalarning nafaqat texnik, balki pedagogik kompetensiyalarini ham rivojlantiradi. Blender, Tinkercad, 3ds Max, SketchUp, Unity/Unreal Engine va FreeCAD kabi dasturlar o'quv jarayonini boyitib, talabalarda kreativ fikrlash, muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish va fanlararo integratsiyani ta'minlash imkonini beradi. Shu bois, ta'lim jarayonida zamonaviy dasturiy ta'minotlardan kompleks foydalanish talabalarning raqobatbardosh kadr sifatida shakllanishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6 oktyabrdagi «Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integrasiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-4851-sonli qarori.

2. Abdraimova B.B. Bo'lajak biologiya talabalarini tayyorlashda pedagogik diagnostika metodikasini takomillashtirish // Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. –Toshkent, 2020. – 52 b.

3. Belenkova I.V. Metodika ispolzovaniya matematicheskix paketov v professionalnoy podgotovke studentov vuza // Diss. ... kand. ped. nauk: 13.00.08 / Belenkova Irina Vyacheslavovna. — Ekaterinburg, 2004g. — 261s.

4. Dyakonova L. I. Formirovanie individualnykh tvorcheskix traek-toriy starsheklassnikov v obrazovatel'nom prosesse: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01 [Elektronnyy resurs] : URL: <http://www.dissercat.com/content/formirovanie-individualnykh-tvorcheskikh-traektorii-starsheklassnikov-vobrazovatel'nom-prots#ixzz4HDKYWhEX>(data obrasheniya 15.07.2021).

5. Kulagin V.P. Ob ispolzovanii interaktivnykh sredstv i texnologiy v ucheb'nom prosesse. Federalnoe gosudarstvennoe uchrejdenie «Gosudarstvennyy nauchno-issledovatel'skiy institut informatsionnykh texnologiy i telekommunikatsiy» / V.P. Kulagin, Yu.M. Kuznesov // FGU GNII ITT «Informika». [Elektronnyy resurs] : URL: <http://window.edu.ru/resource/838/57838/files/sbornik-ntf.pdf>. – M., 2008. – S. 145–149.

6. Safran J. Using Information Technology in English Language Learning Procedure: Blended Learning. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 83: 514-521, 2013.

Z AVLOD BOLALARI UCHUN AVTOMATLASHTIRILGAN BAHOLASH TIZIMLARINING AFZALLIKLARI VA TA'LIM SAMARADORLIGIGA TA'SIRI

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

**Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrasi o'qituvchisi
Ravshanov Sanjar Tolibjonovich.**

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda Z avlod o'quvchilari uchun avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining afzalliklari va ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri o'rganiladi. Z avlod vakillari raqamli muhitda ulg'ayganligi sababli tezkor fikr-mulohaza, feedback, gamifikatsiya elementlari va shaxsiylashtirilgan ta'lim traektoriylariga yuqori ehtiyoj sezadilar. Avtomatlashtirilgan baholash tizimlari LMS asosidagi platformalar yordamida test va topshiriqlarni real vaqt rejimida tekshirish uchun xizmat qiladi. Tadqiqotda an'anaviy baholash metodlari bilan avtomatlashtirilgan tizimlar taqqoslanib, motivatsiya,

o'zlashtirish darajasi va o'qituvchilar uchun vaqt tejalishi kabi ko'rsatkichlar tahlil qilinadi. Natijalar avtomatlashtirilgan baholash tizimlari Z avlod o'quvchilari uchun ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Z avlod, avtomatlashtirilgan baholash, LMS, HTML/CSS gamifikatsiya, Google Drive, JSON, macOS, Linux, shaxsiylashtirilgan ta'lim, ta'lim samaradorligi.

ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОКОЛЕНИЯ Z И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются преимущества автоматизированных систем оценивания для обучающихся поколения Z и их влияние на эффективность образовательного процесса. Поскольку представители поколения Z выросли в цифровой среде, они испытывают высокую потребность в оперативной обратной связи, элементах геймификации и персонализированных образовательных траекториях. Автоматизированные системы оценивания с использованием LMS-платформ позволяют осуществлять проверку тестов и заданий в режиме реального времени. В исследовании проводится сравнительный анализ традиционных методов оценивания и автоматизированных систем, а также анализируются такие показатели, как мотивация обучающихся, уровень усвоения знаний и экономия времени преподавателя. Полученные результаты показывают, что автоматизированные системы оценивания существенно повышают эффективность обучения обучающихся поколения Z.

Ключевые слова: поколение Z, автоматизированное оценивание, LMS, HTML/CSS, геймификация, Google Drive, JSON, macOS, Linux, персонализированное обучение, эффективность образования.

ADVANTAGES OF AUTOMATED ASSESSMENT SYSTEMS FOR GENERATION Z LEARNERS AND THEIR IMPACT ON EDUCATIONAL EFFECTIVENESS

Abstract. This study examines the advantages of automated assessment systems for Generation Z learners and their impact on the effectiveness of the educational process. As representatives of Generation Z have grown up in a digital environment, they demonstrate a high demand for instant feedback, gamification elements, and personalized learning trajectories. Automated assessment systems based on LMS platforms enable real-time evaluation of tests and assignments. The study compares traditional assessment methods with automated systems and analyzes indicators such as learner motivation, learning achievement levels, and time efficiency for teachers. The results indicate that automated assessment systems significantly enhance educational effectiveness for Generation Z learners.

Keywords: Generation Z, automated assessment, LMS, HTML/CSS, gamification, Google Drive, JSON, macOS, Linux, personalized learning, educational effectiveness.

Kirish Raqamli ta'lim ekotizimlari jadal rivojlanayotgan hozirgi davrda Z avlod o'quvchilari uchun tezkor fikr-mulohaza, shaxsiylashtirilgan o'quv traektoriya va gamifikatsiya elementlari ta'lim samaradorligini sezilarli oshiradi. An'anaviy baholash jarayonlari ko'p vaqt talab qilishi, sub'yektivlikka moyilligi va real-vaqtda tahlil imkoniyatlarining cheklanganligi sababli, avtomatlashtirilgan baholash tizimlarini joriy etish zarurati kuchaymoqda. Mazkur tadqiqotda Z avlod o'quvchilari uchun avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining afzalliklari, ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri hamda o'quv motivatsiyasini oshirishdagi o'rni ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan o'rganiladi. Tadqiqotning amaliy asosi sifatida HTML/CSS texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan, test savollarini avtomatik tekshiradigan yengil web-ilova qo'llaniladi. Ushbu web-ilova test topshiriqlarini yaratish, vaqt chegarasini belgilash, natijalarni darhol ko'rsatish hamda ularni elektron shaklda saqlash imkoniyatlarini ta'minlaydi. Tadqiqot natijalari avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining zamonaviy ta'lim jarayonidagi samaradorligini asoslash, ularni ta'lim muassasalarida keng joriy etish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Asosiy qism. Hozirgi kunda an'anaviy test tekshiruv jarayonlari o'qituvchidan katta vaqt va mehnat talab qiladi, natijada o'quvchilarga beriladigan fikr-mulohazalar aksariyat hollarda kechikib yetkaziladi. Bunday holat o'quvchilarning o'z xatolarini o'z vaqtida tahlil qilish va bilimlaridagi bo'shliqlarni tezkor bartaraf etish imkoniyatlarini cheklaydi. Shu bilan birga, baholash jarayonida qo'llaniladigan metodikalar, jumladan test natijalari, o'zlashtirish darajasi, qiyinchilik ko'rsatkichlari va statistik tahlillar yagona tizimda jamlanmasligi sababli baholashning shaffofligi va samaradorligi pasayadi. Natijada ta'lim jarayonini rejalashtirish va takomillashtirish uchun zarur bo'lgan tahliliy ma'lumotlarni olish murakkablashadi. Z avlod raqamli muhitda tezkor natija, vizual interfeys va interaktiv topshiriqlarni kutadi, bu ehtiyojlar avtomatlashtirilgan baholash orqali qondiriladi.

Mavjud LMS platformalari xususan, Moodle, Microsoft Teams va boshqa ta'lim boshqaruv tizimlari bilan mos ishlay oladigan, brauzer muhitida to'liq funksional ishlaydigan yengil web-yechimlar aralash ta'lim modelini samarali qo'llab-quvvatlaydi. Bunday yechimlar an'anaviy auditoriya mashg'ulotlari bilan masofaviy va mustaqil o'qish jarayonlarini uyg'unlashtirib, o'quv materiallari va baholash vositalaridan uzluksiz foydalanish imkonini yaratadi. Natijada o'qituvchi va o'quvchilar o'rtasidagi o'zaro aloqalar kuchayadi, ta'lim jarayonining moslashuvchanligi oshadi hamda o'quv natijalarini nazorat qilish va tahlil qilish samaradorligi ta'minlanadi.[1]

Z avlod o'quvchilari uchun avtomatlashtirilgan baholash tizimlarining ta'lim jarayonidagi samaradorligini aniqlash, ularning bilimlarni o'zlashtirish darajasi, o'quv motivatsiyasi hamda tezkor fikr-mulohaza olish imkoniyatlariga ta'sirini tahlil qilishdan iborat. Shuningdek, HTML/CSS texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan

yengil web-ilova yordamida test topshiriqlarini avtomatik baholash mexanizmlarini amaliy jihatdan sinovdan o'tkazish va ushbu yechimning ta'lim jarayoniga integratsiyalashuv imkoniyatlarini baholash mazkur tadqiqotning asosiy maqsadini tashkil etadi.

Bu web ilovanin dizayni va ishlash texnologiyasi HTML/CSS kodlari asosida web ilova interfeysi yaratilgan. Bu ilovaning dizayn klaviatura orqali harakat, ekranni o'qiydigan vositalarga mos atributlarga moslangan. 1-rasm.

1-rasm. O'qituvchi uchun test variantlarini tayyorlash sahifasi.

Mazkur web-ilova o'qituvchilar tomonidan turli fanlariga oid test topshiriqlarini tayyorlash, sozlash va o'quvchilarga ulashish jarayonlarini avtomatlashtirishga mo'ljallangan.[2]

Web ilova quyidagi asosiy funksional imkoniyatlarga ega:

- Test savollarini yaratish va yuklash o'qituvchi tomonidan test savollarini bevosita web-interfeys orqali kiritish, shuningdek, tayyor test fayllarini masalan, Word hujjatlari yuklash imkoniyati mavjud. Bu esa test tayyorlash jarayonini soddalashtirib, vaqt tejatlashini ta'minlaydi.

- Test savollarini saqlash va qayta foydalanish Yaratilgan test savollarini JSON formatida saqlash funksiyasi orqali testlar strukturalangan ko'rinishda arxivlanadi va kelgusida qayta yuklab, tahrirlash yoki boshqa guruhlar uchun foydalanish imkoniyati yaratiladi.

- Test sozlamalarini boshqarish Ilovada test parametrlari quyidagicha moslashuvchan tarzda sozlanadi:

- test savollari sonini belgilash;
- savollar tartibini tanlash (ketma-ket yoki tasodifiy);
- test topshirish uchun vaqt chegarasini daqiqalarda o'rnatish;
- test fayli nomini belgilash.

- Ushbu sozlamalar baholash jarayonini adolatli va nazoratli tashkil etishga xizmat qiladi.

- Testlarni o'quvchilarga ulashish Tayyorlangan testlarni Google Drive orqali ulashish imkoniyati mavjud bo'lib, bu testlarni tezkor va qulay tarzda o'quvchilarga yetkazishni ta'minlaydi.

O'qituvchi test faylini yuklab, ulash havolasini yaratishi va o'quvchilarga tarqatishi mumkin.[3]

O'quvchilar uchun test ishlash web-ilovasida fanlaridan berilgan test topshiriqlarini mustaqil va nazoratli tarzda bajarish, natijalarni real vaqt rejimida kuzatish hamda baholash jarayonini avtomatlashtirishga xizmat qiladi. Ilova quyidagi asosiy funksional imkoniyatlarga ega:

O'quvchilar test topshiriqlarini ikki xil usulda yuklash imkoniyatiga ega. Google Drive orqali taqdim etilgan JSON fayl havolasini joylash yoki test savollari saqlangan JSON faylni bevosita qurilmadan yuklash. Bu imkoniyat testlarni tarqatish va ulardan foydalanish jarayonini tezkor va qulay qiladi.

Testni boshlashdan oldin o'quvchi o'zining familiya va ismini, guruh raqamini kiritadi. Ushbu ma'lumotlar test natijalarini aniqlash, tartibga solish va keyinchalik tahlil qilish uchun zarur hisoblanadi. Ilovada test topshirish jarayoni belgilangan vaqt chegarasi asosida amalga oshiriladi. Taymer real vaqt rejimida ekranda ko'rsatiladi, bu esa o'quvchilarda vaqtni boshqarish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi va baholash jarayonining adolatli bo'lishini ta'minlaydi.

Test savollari va javob variantlari qulay va tushunarli interfeysda taqdim etiladi. O'quvchi javoblarni belgilash orqali testni ketma-ket bajaradi, bu esa mustaqil ishlash va diqqatni jamlashga yordam beradi. "Testni boshlash" tugmasi orqali test jarayoni faollashtiriladi. Ushbu mexanizm testning rasmiy boshlanish vaqtini belgilashga va barcha o'quvchilar uchun teng sharoit yaratishga xizmat qiladi. Ilovaning web-asosli va yengil bo'lishi uni an'anaviy auditoriya mashg'ulotlari hamda masofaviy ta'lim jarayonlarida samarali qo'llash imkonini beradi. 2-rasm.

file:///D:/PhD/2025-2026%20maqolalar/DGU/4-dastur_test/Talaba_uchu... Спросить Алису AI

Zamonaviy iqtisodiyot fanlaridan talabalar uchun test ishlash oynasi

Google Drive JSON linki nusxasini joylang
 [Linkdan yuklash](#)

Bu yerga JSON faylni yuklang
 [Fayldan yuklash](#)

Familiya Ism

Sharif Guruh raqami

[Testni boshlash](#)

⌚ Vaqt: 29:43

1. Matritsa nima?

- ☐ A) Raqamlar to'plami -B) Ketma-ket sonlar jadvali
- ☐ C) Sonlar yoki elementlar to'plami bo'lib, satr va ustunlarga joylashtirilgan jadval
- ☐ D) Funktsiyalar to'plami

✓ **Ravshanov Sanjar (102) natijasi:**
✓ To'g'ri javoblar soni: 0
✗ Noto'g'ri javoblar soni: 10
📊 Ball (%): 0%

[Excelga eksport qilish](#)

2-rasm. O'quvchilar uchun test savollarni yechish interfeysi.

Bu ilova brauzerda to'liq ishlash Ilova hech qanday qo'shimcha dastur o'rnatmasdan, to'liq brauzer muhitida ishlaydi. Bu uni turli operatsion tizimlar

Windows, macOS, Linux va qurilmalar kompyuter, planshet uchun mos va qulay qiladi. Aralash ta'lim blended learning modelini qo'llab-quvvatlaydi ilovaning yengil web-yechim sifatida ishlashi va LMS tizimlari bilan uyg'unlashish imkoniyati uni an'anaviy va masofaviy ta'lim elementlarini birlashtiruvchi aralash ta'lim modelida samarali qo'llash imkonini beradi. [4-5]

Mazkur web-ilova avtomatlashtirilgan baholash tizimi sifatida ta'lim jarayonida muhim ijobiy o'zgarishlarni ta'minlaydi. Xususan, Z avlod o'quvchilari uchun ushbu ilova o'quv jarayonini interaktiv va shaffof tashkil etish orqali o'quv motivatsiyasini oshiradi hamda bilimlarni o'zlashtirish darajasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tezkor va aniq fikr-mulohaza (feedback) mexanizmlarining mavjudligi o'quvchilarga test natijalarini darhol ko'rish, xatolarini tahlil qilish va qayta urinishlar orqali bilimlarini mustahkamlash imkonini beradi. Natijada mustaqil o'rganish ko'nikmalari rivojlanadi va o'quv jarayonining uzluksizligi ta'minlanadi.[6]

Xulosa. O'qituvchilar nuqtayi nazaridan, web-ilova test topshiriqlarini avtomatik tekshirishi orqali baholash jarayoniga sarflanadigan vaqtni sezilarli darajada qisqartiradi. An'anaviy qo'lda tekshirishga xos bo'lgan inson omiliga bog'liq xatoliklar va sub'yektivlik darajasi kamayadi, baholash mezonlari esa oldindan belgilangan algoritmlar asosida standartlashtiriladi. Bu esa baholashning adolatli va shaffof bo'lishini ta'minlaydi. Shuningdek, ilovada avtomatik tarzda shakllantiriladigan hisobotlar va statistik ma'lumotlar o'qituvchilarga o'quv natijalarini tezkor tahlil qilish imkonini beradi. Fanlar, mavzular yoki alohida modullar kesimida natijalarni solishtirish va zaif jihatlarni aniqlash osonlashadi. Natijada o'quv dasturini takomillashtirish, individual yondashuvni kuchaytirish hamda ta'lim strategiyalarini maqsadli ravishda rejalashtirish imkoniyati kengayadi. Umuman olganda, mazkur web-ilova avtomatlashtirilgan baholashni joriy etish orqali ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi, raqamli ta'lim muhitiga moslashuvni kuchaytiradi hamda zamonaviy pedagogik talablar asosida sifatli va barqaror baholash tizimini shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirzayev S., To'xtayev B. "Blended learning texnologiyalari" (2023).
2. Dede C. "Planning for Neomillennial Learning Styles" (2005).
3. Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Raqamli ta'lim" loyihasi hisoboti, 2025.
4. I.Q.Ximmatov, M.A.Sulaymonov. Zamonaviy raqamli axborot tizimlaridan talaba-yoshlarning foydalanishida ta'lim-tarbiyaning ahamiyati. Amaliy matematikaning zamonaviy muammolari va istiqbollari. Xalqaro konferensiya. 02.2024 y.
5. Raqamli ta'lim muhitida fanlararo integratsiyani qo'llashning ta'lim samaradorligiga ta'siri: xalqaro tajribalar va rivojlanish istiqbollari https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=9vBLcrUAAAAJ&citation_for_view=9vBLcrUAAAAJ:hqOjcs7Dif8C
6. Buckingham, D. Media Education: Literacy, Learning, and Contemporary Culture. Polity Press. (2007).

TA'LIM JARAYONIDA O'QUV NATIJALARINI MATEMATIK MODELLAR ASOSIDA BAHOLASH

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti
Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrası o'qituvchisi
Aktamova Vasila Uktamovna.**

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti
Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrası o'qituvchisi
Sulaymonov Mirobid Abduxolikovich.**

Annotatsiya: Ushbu maqolada talabalar o'quv natijalarini matematik modellar asosida avtomatik baholaydigan web-ilova loyihalashtirilishi va uning ishlash prinsiplari tahlil qilinadi. Ilova talabalarning test va topshiriqlar natijalarini kiritish, ularni matematik algoritmlar va baholash modellariga asoslanib tahlil qilish imkonini beradi. Bu jarayon o'qituvchilarning ish yukini kamaytiradi, baholashdagi sub'ektivlikni yo'q qiladi va natijalarni tezkor va aniq chiqaradi. Loyihada foydalanuvchi interfeysi qulayligi, real vaqtda natija ko'rsatish, shuningdek, statistik tahlil va vizualizatsiya imkoniyatlari ham ko'zda tutilgan. Web-ilova ta'lim jarayonida individual yondashuvni kuchaytirish, o'quvchilarning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash hamda ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: talabalar baholash, matematik modellar, avtomatik baholash, web-ilova, ta'lim texnologiyalari.

ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация: В данной статье рассматривается проектирование веб-приложения, которое автоматически оценивает учебные результаты студентов на основе математических моделей и анализирует принципы его работы. Приложение позволяет вводить результаты тестов и заданий студентов, обрабатывать их с использованием математических алгоритмов и моделей оценки, а также предоставлять точный анализ. Такой подход снижает нагрузку на преподавателей, устраняет субъективность в оценивании и обеспечивает быстрый и точный вывод результатов. В проекте также предусмотрены удобный пользовательский интерфейс, отображение результатов в реальном времени, а также возможности статистического анализа и визуализации. Веб-приложение способствует усилению индивидуального подхода в образовательном процессе, выявлению сильных и слабых сторон студентов и повышению эффективности обучения.

Ключевые слова: оценка студентов, математические модели,

ASSESSMENT OF LEARNING OUTCOMES IN THE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON MATHEMATICAL MODELS

Abstract: This article discusses the design of a web application that automatically evaluates students' learning outcomes based on mathematical models and analyzes its operating principles. The application allows input of students' test and assignment results, processes them using mathematical algorithms and assessment models, and provides accurate analysis. This approach reduces teachers' workload, eliminates subjectivity in assessment, and delivers results quickly and precisely. The project also considers a user-friendly interface, real-time result display, as well as statistical analysis and visualization features. The web application enhances individualized learning, identifies students' strengths and weaknesses, and contributes to improving educational effectiveness.

Keywords: student assessment, mathematical models, automatic evaluation, web application, educational technologies.

Kirish Ta'lim jarayonida o'quv natijalarini samarali baholash bugungi kunda eng dolzarb masalalardan biridir. An'anaviy baholash usullari ko'pincha subyektivlikka moyil bo'lib, talabanning bilim darajasini to'liq aks ettira olmaydi. Shu sababli zamonaviy pedagogikada matematik modellash tirish usullaridan foydalanish tobora kengayib bormoqda. Matematik modellar yordamida o'quv jarayonidagi ko'rsatkichlar — bilim, ko'nikma va malakalar — aniq raqamli ifodalar orqali tahlil qilinadi va baholanadi. Matematik modellash tirishning afzalligi shundaki, u ta'lim jarayonini obyektiv, tizimli va prognozli baholash imkonini beradi. Masalan, talabanning test natijalari, topshiriqlarni bajarish tezligi, xatoliklar soni kabi ko'rsatkichlar matematik formulalar orqali qayta ishlanib, umumiy o'quv natijasi aniqlanadi. Bu esa o'qituvchiga talabanning kuchli va zaif tomonlarini ko'rish, ta'lim strategiyasini moslashtirish imkonini beradi. Shuningdek, matematik modellar asosida baholash ta'lim sifatini nazorat qilish, o'quv dasturlarini takomillashtirish va talabalarning individual rivojlanish dinamikasini kuzatishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Natijada, ta'lim jarayoni nafaqat nazariy, balki ilmiy asoslangan tahlil bilan boyitiladi.

Asosiy qism. Ta'lim jarayonida o'quv natijalarini matematik modellar asosida baholashning asosiy maqsadi — talabalarning bilim, ko'nikma va malakalarini obyektiv, aniq va tizimli tarzda o'lchash hamda ta'lim sifatini oshirishdir. Matematik modellash tirish orqali o'quv jarayonida to'plangan ma'lumotlar ilmiy asosda tahlil qilinadi va natijalar raqamli ko'rsatkichlar orqali ifodalanadi. Bu esa ta'lim samaradorligini oshirish, individual yondashuvni kuchaytirish va o'quv dasturlarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Bu borada birqancha nazorat usullari mavjud ular quyidagilar:

1. Klassik test nazariyasi "KTN" - Bu yondashuvda talabanning bilim darajasi test savollari va ularning javoblari asosida baholanadi. Har bir savolning to'g'ri yoki

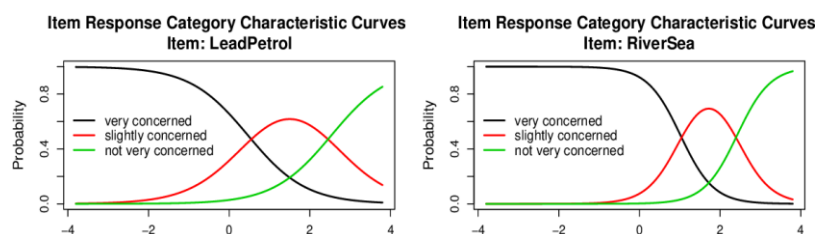
noto'g'ri javobi hisoblanib, umumiy ball chiqariladi. Masalan, 20 ta savoldan 15 tasiga to'g'ri javob bergan talaba 75% natija oladi. Bu usul oddiy va tezkor bo'lgani uchun keng qo'llanadi, lekin savollarning murakkablik darajasi hisobga olinmaydi.

E_n – Ehtimoli N – kombinatsiyalar soni S_e – Ehtimollar soni

$$E_n = \frac{S_e}{N} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \cdot 100\% = 50\%$$

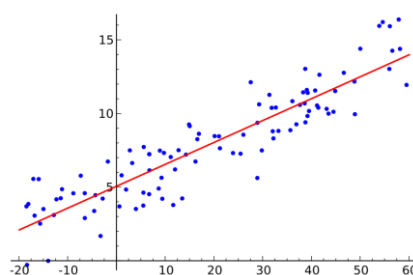
$$N = 6 \quad S = 3$$

2. Item Response Theory “IRT” - IRT yondashuvi KTN dan farqli ravishda savolning murakkablik darajasini ham hisobga oladi. Ya'ni, oson savolga to'g'ri javob berish bilan qiyin savolga to'g'ri javob berish bir xil baho bermaydi. Model talabaning bilim darajasini savolning qiyinligi bilan bog'lab, yanada aniqroq baholash imkonini beradi. Masalan, murakkab integral masalasini yechgan talaba oddiy qo'shish-ayirishni bilgan talaba bilan bir xil ball olmaydi.



1-rasm. IRT

3. Statistika regressiya va korrelyatsiya tahlili: Bu usulda talabaning o'quv natijalari boshqa omillar bilan solishtiriladi. Masalan: Darsga qatnashish darajasi, topshiriqlarni bajarish tezligi, mustaqil ishlash ko'nikmalari. Statistika tahlil yordamida o'quv natijalari bilan bu omillar o'rtasidagi bog'liqlik aniqlanadi. Agar darsga muntazam qatnashgan talabalar yuqori natija ko'rsatsa, demak qatnashish va natija o'rtasida ijobiy bog'liqlik bor. Bu yondashuv o'qituvchiga talabaning natijalariga ta'sir qiluvchi omillarni ko'rish imkonini beradi.



2-rasm. Statistika regressiya va korrelyatsiya tahlili

4. Dinamik modellar: Dinamik modellar talabaning o'quv jarayonidagi rivojlanishini vaqt bo'yicha kuzatadi. Masalan, bir semestr davomida talabaning test natijalari har oyda o'lchanadi va grafik shaklida ko'rsatiladi. Bu orqali talabaning bilim darajasi qanday o'sayotganini yoki pasayayotganini ko'rish mumkin. Dinamik modellar yordamida kelajakdagi natijalarni ham prognoz qilish mumkin. Masalan, agar talaba muntazam o'sish ko'rsatayotgan bo'lsa, semestr oxirida yuqori ball olishi ehtimoli katta.

Shunday ekan o'quv natijalarini matematik modellar asosida baholash metodologiyasi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- Ma'lumotlarni yig'ish.
- Test natijalarini aniqlash.
- amaliy topshiriqlar berish.
- laboratoriya ishlari va nazorat imtihonlarini kuzatish va baholash.

Talabaning darsga qatnashish ko'rsatkichlari va faoliyat statistikasi ko'rsatkichlarni aniqlashda baholash uchun asosiy parametrlar to'g'ri javoblar soni, xatoliklar darajasi, vaqt sarfilari aniqlanadi.

Ushbu yuqoridagi masalalarga asoslangan Matematik modellashtirishga mos bo'lgan web ilova ishlab chiqildi bu web ilova "SMARTASSESSMENT" deb nomlanib u HTML, CSS va Java SP asosida ishlab chiqildi. 1-rasm.

Matematik Modellashtirish Test Ilovasi

Talaba ismi: _____ Mirobid

Mavzu: _____ Matrisa

Savol	To'g'ri javob	Talaba javobi
1+1=?	2	2
2*3=?	6	6
5-2=?	3	3

Yangi savol qo'shish (LaTeX formulalarini yozishingiz mumkin)

Savol: _____ 2

To'g'ri javob: _____ Masalan: 1/3 yoki $\frac{1}{3}$

3-rasm. Matematik Modellashtirishga asoslangan test ilovasi.

Bu web ilova matematik modellashtirish test ilovasi ta'lim jarayonida o'quv natijalarini baholashni qulay va samarali qilish uchun bir qator imkoniyatlarga ega:

- Baholash funksiyalari natijani hisoblash – talabaning to'g'ri va noto'g'ri javoblarini avtomatik aniqlab, umumiy ball va foiz ko'rsatkichini chiqaradi. Rangli belgilash – to'g'ri javoblar yashil, noto'g'ri javoblar qizil rangda ko'rsatiladi.

- Test boshqaruvi bunda savollarni aralashtirish – test savollarini tasodifiy tartibda joylashtirib, talabaning tayyor javoblarni yodlab olishining oldini oladi. To'g'ri javoblarni ko'rsatish – o'qituvchi yoki talaba testdan keyin to'g'ri javoblarni ko'rishi mumkin.

- Natijalarni saqlash MS Excelga eksport – test natijalari CSV formatida saqlanib, keyinchalik tahlil qilish uchun qulay bo'ladi.

- PDFga eksport – talaba ismi, mavzu va natijalar PDF hujjat ko'rinishida saqlanadi.

- Yangi savol qo'shish bunda dinamik qo'shish – o'qituvchi istalgan vaqtda yangi savol va javob qo'shishi mumkin. Bundan tashqari MathJax qo'llab-quvvatlash

– murakkab matematik formulalar integral, hosila, matritsa, kasr LaTeX orqali chiroyli ko‘rinishda chiqariladi.

- Uskunalar paneli (toolbar), Matematik belgilarni tanlash – $\sqrt{}$, $\int$, sin, cos, tan, log, hosila, matritsa kabi belgilarni tugma orqali kiritish. Qavslar bilan o‘rash – tanlangan matnni avtomatik ravishda qavslar ichiga joylashtirish. Ijodiy yondashuv – talaba yoki o‘qituvchi murakkab formulalarni tez va qulay kiritishi mumkin.

Bu web ilovaning pedagogik afzalliklar talabaning bilim darajasini obyektiv baholash va o‘quv jarayonida faollik va mustaqillikni oshirish. O‘qituvchiga individual yondashuvni shakllantirish imkonini berish va Natijalarni ilmiy asosda tahlil qilish va ta’lim sifatini oshirishda yordam beradi.

Xulosa. Ta’lim jarayonida o‘quv natijalarini matematik modellar asosida baholash — zamonaviy pedagogikaning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Ushbu yondashuv talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalarini obyektiv, tizimli va prognozli tarzda aniqlash imkonini beradi. Klassik test nazariyasi, IRT, regressiya va dinamik modellar kabi metodlar qo‘llanilganda, baholash jarayoni nafaqat raqamli ko‘rsatkichlar bilan cheklanib qolmay, balki o‘quv jarayonining sifatini chuqur tahlil qilishga xizmat qiladi. Matematik modellashtirish asosida baholashning afzalligi shundaki, u talabaning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash, ta’lim strategiyasini moslashtirish, individual yondashuvni shakllantirish, ta’lim sifatini oshirishga ilmiy asos yaratadi.

Shunday qilib, o‘quv natijalarini matematik modellar yordamida baholash ta’lim jarayonini yanada samarali, adolatli va ilmiy asoslangan qilishga xizmat qiladi. Bu yondashuv kelajakda ta’lim tizimining rivojlanishida muhim metodologik asos bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Zhao A. et al. Measurement reduction in variational quantum algorithms. Phys. Rev. A 101, 062322 (2020).

2. Beckey, J. L., Cerezo, M., Sone, A. & Coles, P. J. Variational quantum algorithm for estimating the quantum Fisher information. Preprint at <https://arxiv.org/abs/2010.10488> (2020).

3. Arrasmith, A., Cincio, L., Somma, R. D. & Coles, P. J. Operator sampling forshot-frugal optimization in variational algorithms. Preprint at <https://arxiv.org/abs/2004.06252> (2020).

4. Scherer, A. et al. Concrete resource analysis of the quantum linear-system algorithm used to compute the electromagnetic scattering cross section of a 2D target. Quantum Inf. Process. 16, 60 (2017).

5. I.Q.Ximmatov, M.A.Sulaymonov. Zamonaviy raqamli axborot tizimlaridan talaba-yoshlarning foydalanishida ta’lim-tarbiyaning ahamiyati. Amaliy matematikaning zamonaviy muammolari va istiqbollari. Xalqaro konferensiya. 02.2024 y.

6. <https://namdu.uz/uz/post/1027> Namangan davlat universitet -Yoshlarda internet, virtual axborot madaniyatini shakllantirish - eng muxim vazifa. 01.08.2022

TEACHING SUBJECTS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi
Ibragimova Nayira Anvarovna
Doctor of Philological Sciences (DSc), Associate professor**

Abstract. Teaching academic subjects in educational institutions remains a challenging task due to rapidly changing educational demands, technological development, and diverse learner needs. Despite continuous reforms, teachers often face difficulties related to teaching methods, curriculum design, student motivation, and the effective use of educational technologies. This article examines the major problems encountered in the teaching of subjects and proposes practical solutions aimed at improving the quality of instruction and learning outcomes. Emphasis is placed on student-centered approaches, teacher professional development, curriculum optimization, and the integration of modern technologies. The findings highlight that addressing these challenges through systematic and innovative strategies can significantly enhance the effectiveness of the teaching–learning process.

Key words: Teaching subjects, educational institutions, learner needs, practical solutions, professional development, systematic, innovative strategies.

FANLARNI O‘QITISH: MUOMMOLAR VA YECHIMLAR

Annotatsiya. Ta’lim muassasalarida fanlarni o‘qitish jarayoni jadal o‘zgarib borayotgan ta’lim talablari, texnologik rivojlanish hamda o‘quvchilarning turli ehtiyojlari sababli murakkab vazifa bo‘lib qolmoqda. Doimiy islohotlarga qaramay, o‘qituvchilar o‘qitish usullari, o‘quv dasturlarini yaratish, o‘quvchilarning o‘qishga bo‘lgan qiziqishini uyg‘otish va ta’lim texnologiyalaridan samarali foydalanish bilan bog‘liq qator muammolarga duch kelmoqdalar. Ushbu maqolada fanlarni o‘qitish jarayonida uchraydigan asosiy muammolar tahlil qilinib, ta’lim sifati va o‘quv natijalarini yaxshilashga qaratilgan amaliy yechimlar taklif etiladi. Maqolada talaba yo‘naltirilgan yondashuvlar, o‘qituvchilarning kasbiy rivoji, o‘quv dasturlarini optimallashtirish hamda zamonaviy texnologiyalarni integratsiyalash masalalariga alohida e’tibor qaratiladi. Natijalar ushbu muammolarni tizimli va innovatsion strategiyalar asosida hal etish o‘qitish–o‘rganish jarayoni samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ta’minlaydi.

Kalit so‘zlar: fanlarni o‘qitish, ta’lim muassasalari, o‘quvchi ehtiyojlari, amaliy yechimlar, kasbiy rivojlanish, tizimli, innovatsion strategiyalar.

ПРЕПОДАВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Аннотация. Преподавание учебных дисциплин в образовательных учреждениях остается сложной задачей в условиях быстро меняющихся образовательных требований, технологического развития и разнообразных

потребностей обучающихся. Несмотря на проводимые реформы, преподаватели часто сталкиваются с трудностями, связанными с методами обучения, разработкой учебных программ, мотивацией обучающихся и эффективным использованием образовательных технологий. В статье анализируются основные проблемы, возникающие в процессе преподавания учебных дисциплин, и предлагаются практические решения, направленные на повышение качества обучения и образовательных результатов. Особое внимание уделяется студент ориентированным подходам, профессиональному развитию преподавателей, оптимизации учебных программ и интеграции современных технологий. Полученные результаты свидетельствуют о том, что решение указанных проблем на основе системных и инновационных стратегий способствует существенному повышению эффективности учебно-образовательного процесса.

Ключевые слова: преподавание учебных дисциплин, образовательные учреждения, потребности обучающихся, практические решения, профессиональное развитие, системные, инновационные стратегии.

Education is a fundamental pillar of social and economic development, and the effectiveness of teaching subjects directly influences learners' academic achievement and personal growth. Educational institutions are expected not only to transmit knowledge but also to develop critical thinking, problem-solving skills, and lifelong learning competencies. However, the teaching process is often hindered by various pedagogical, organizational, and technological problems.

In many educational contexts, traditional teaching methods continue to dominate classrooms, limiting student engagement and active participation. At the same time, curricula are frequently overloaded with theoretical content, leaving little opportunity for practical application. In addition, insufficient teacher training and the limited integration of educational technologies further complicate the teaching process. These issues can lead to low student motivation, poor learning outcomes, and a gap between educational objectives and real-world requirements.

Given these challenges, it is essential to analyze the key problems in teaching subjects and to identify effective solutions that respond to modern educational needs. This article aims to explore the main difficulties faced by educators and to suggest practical strategies for improving teaching quality in educational institutions.

According to Russian scholar T. Belousova, there are three main problems in teaching subjects. Firstly, ineffective traditional methods of teaching, secondly, lack of motivation in students, and finally assessment problem. Due to the fact that most adults have already received basic education but wish to enhance their knowledge out of an objective need, the problem of determining effective methods for teaching English to adults has become relevant. D. Vakhrusheva proposes two aspects for successful resolution:

1. The theoretical study of the specific psychological and pedagogical characteristics of adult learning, on the basis of which principles for effectively working with an adult audience should be developed;

2. The selection of a methodology for teaching English to adults, which must be scientifically grounded.

B. Kadirov thinks that main education problem of our time that educators do not understand learners. He says that teachers should adapt to the mindset of young generation.

In conclusion it can be said that education today faces several significant challenges that impact teaching and learning outcomes. Traditional teaching methods, which rely heavily on teacher-centered instruction, often limit student engagement and critical thinking. Insufficient teacher training, as a lack of continuous professional development reduces both teaching effectiveness and the ability to implement innovative approaches, compounds this issue. Overloaded curricula leave little time for practical learning and skill development, while unengaging content and teaching strategies contribute to low student motivation. Furthermore, educational technologies are not always effectively integrated into the learning process due to inadequate infrastructure or limited digital skills. Finally, a persistent gap between theoretical knowledge and real-world application undermines students' ability to translate academic learning into practical competence.

The list of used literature:

1. Белоусова Т.П. “Актуальные проблемы преподавания иностранных языков”. Современное педагогическое образование, № 4, 2023. С.138-140.

2. Вахрушева Д. А. “ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ”. Общество: социология, психология, педагогика, №11, 2020, pp. 142-145.

3. Kadirov B. Za'monabiy Ta'limdagi muommolar. Scientific progress. Volume 2. Issue 1.2021. P. 699-703.

TA'LIMDA TAVSIYA ETISH TIZIMLARINI QO'LLASHNING AHAMIYATI

**Juraeva Dildora, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti, Kompyuter tizimlari kafedrası assistenti**

**Tursinkulova Indira, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti, Kompyuter tizimlari kafedrası o'qituvchi-stajyor**

Annotatsiya. Ushbu maqolada ta'lim jarayonida tavsiya etish tizimlaridan foydalanishning ahamiyati, afzalliklari va zamonaviy o'quv jarayoniga ta'siri yoritiladi. Raqamli ta'lim platformalarida o'quvchilar faoliyati, bilim darajasi va qiziqishlariga asoslanib, shaxsga yo'naltirilgan o'qitishni qo'llab-quvvatlash bugungi kunda muhim zaruratga aylangan. Tavsiya etish tizimlari o'quv kontentini avtomatik tanlash, moslashtirilgan topshiriqlar ishlab chiqish, bilim bo'shliqlarini aniqlash, o'quvchilar motivatsiyasini oshirish hamda samarali baholashni ta'minlaydi. Tadqiqotda kontentga asoslangan, kollaborativ filtratsiya, gibrid yondashuvlar kabi

asosiy modellarning ta'limdagi qo'llanilishi tahlil qilinadi. Shuningdek, tavsiya tizimlarining sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar va o'quv tahliliy tizimlari bilan integratsiyasi orqali ta'lim sifatini oshirish imkoniyatlari ko'rsatib o'tiladi. Natijalar tavsiya etish texnologiyalaridan foydalanish o'quv jarayonining individuallashtirilishini kuchaytirishini, ta'lim samaradorligini oshirishini va raqamli pedagogika samaradorligini oshirishi va o'quv jarayonining raqamlashtirilishini jadallashtirishi mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar. Tavsiya etish tizimlari, tizimli tahlil, raqamli ta'lim, individual o'qitish mashinaviy o'rganish.

ЗНАЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В данной статье рассматриваются значение, преимущества и влияние использования рекомендательных систем в образовательном процессе на современное обучение. Поддержка персонализированного обучения на цифровых образовательных платформах на основе активности обучающихся, уровня их знаний и интересов в настоящее время становится важной необходимостью. Рекомендательные системы обеспечивают автоматический подбор учебного контента, разработку адаптированных заданий, выявление пробелов в знаниях, повышение мотивации обучающихся, а также эффективную оценку результатов обучения. В исследовании анализируется применение в образовании основных моделей, таких как контент-ориентированные подходы, коллаборативная фильтрация и гибридные методы. Кроме того, показаны возможности повышения качества образования за счёт интеграции рекомендательных систем с технологиями искусственного интеллекта, больших данных и учебных аналитических систем. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование рекомендательных технологий усиливает индивидуализацию учебного процесса, повышает эффективность обучения и результативность цифровой педагогики, а также способствует ускорению цифровизации образовательного процесса.

Ключевые слова: рекомендательные системы, системный анализ, цифровое образование, индивидуальное обучение, машинное обучение.

THE IMPORTANCE OF APPLYING RECOMMENDATION SYSTEMS IN EDUCATION

Abstract. This article discusses the significance, advantages, and impact of using recommendation systems in the educational process on modern learning. Supporting personalized instruction on digital education platforms based on learners' activities, levels of knowledge, and interests has become an essential necessity today. Recommendation systems enable the automatic selection of learning content, the development of adaptive assignments, the identification of knowledge gaps, the enhancement of learner motivation, and effective assessment. The study analyzes the

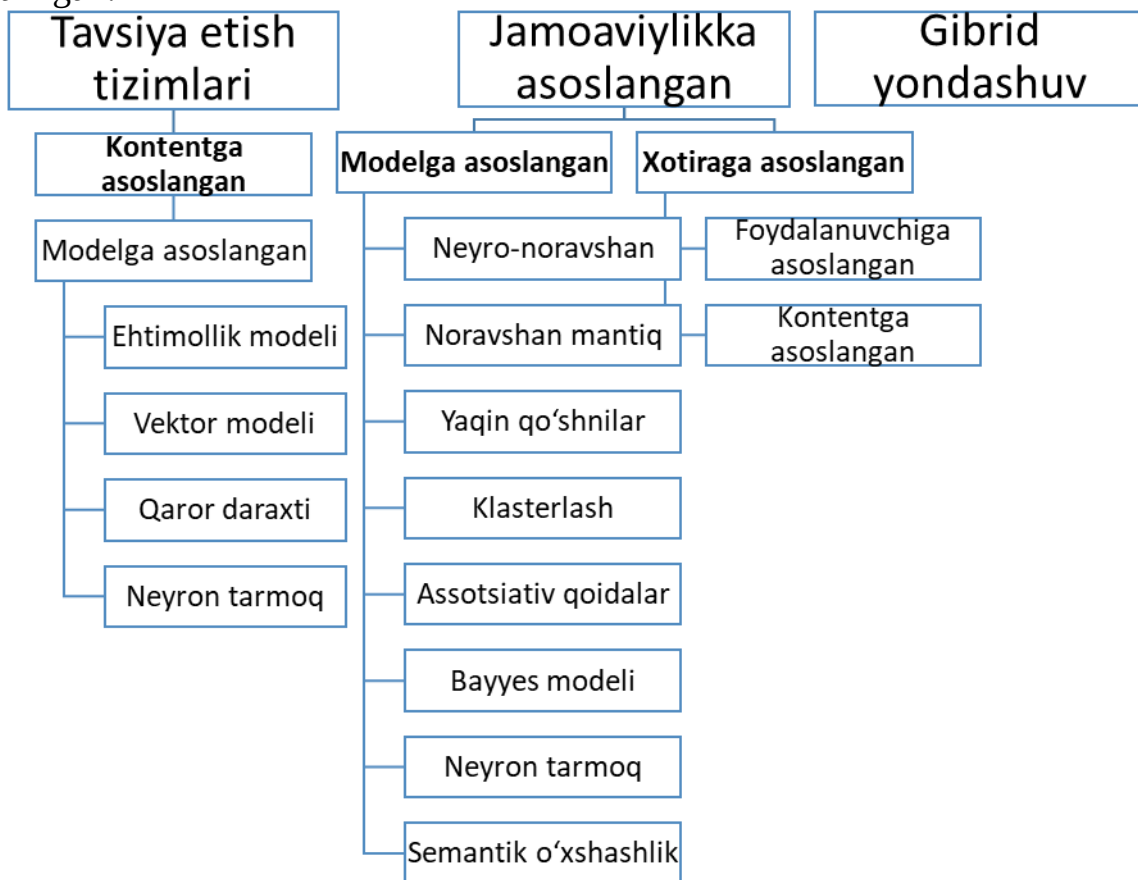
application of key models in education, such as content-based approaches, collaborative filtering, and hybrid methods. In addition, the opportunities for improving educational quality through the integration of recommendation systems with artificial intelligence, big data, and learning analytics systems are highlighted. The results show that the use of recommendation technologies strengthens the individualization of the learning process, increases educational effectiveness, enhances the efficiency of digital pedagogy, and can accelerate the digitalization of the educational process.

Keywords: recommendation systems, systems analysis, digital education, individualized learning, machine learning.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimi raqamli texnologiyalar jadal rivojlanayotgan sharoitda o'quv jarayonini individuallashtirish, samaradorligini oshirish va o'quvchilarning shaxsiy ehtiyojlariga moslashtirishni talab etmoqda. Raqamli muhitda shakllanayotgan katta hajmdagi o'quv ma'lumotlari (learning analytics) asosida o'quvchilarning bilim darajasi, qiziqishlari va o'quv faoliyati dinamikasini chuqur tahlil qilish imkoniyati paydo bo'lmoqda. Shu nuqtai nazardan tavsiya etish tizimlari (recommender systems) ta'lim jarayonini optimallashtirishning muhim vositasiga aylanib, o'quvchilarga mos o'quv resurslarini tanlash, o'qituvchilarga esa o'quv jarayonini boshqarishda yordam beradigan samarali texnologiya sifatida e'tirof etilmoqda. Tavsiya etish tizimlarining ta'limda qo'llanilishi o'quvchilarga shaxsga yo'naltirilgan o'quv yo'nalishlarini shakllantirish, murakkab mavzularni o'zlashtirishda ko'mak berish, o'quv yuklamasini optimallashtirish va motivatsiyani oshirishga xizmat qiladi. O'z navbatida, o'qituvchilar uchun talabning individual rivojlanish trayektoriyasini kuzatish, o'quv jarayonini sozlash va samarali pedagogik qarorlar qabul qilish imkoniyatini yaratadi. Ayniqsa, kollaborativ filtratsiya, kontentga asoslangan yondashuv va gibrid tavsiya modellarining rivojlanishi ta'lim sohasida adaptiv o'qitish muhitini shakllantirishga zamin yaratmoqda. Shu bois, tavsiya etish tizimlarining ta'limda o'rni va ahamiyatini ilmiy jihatdan o'rganish, ularni qo'llash imkoniyatlari hamda samaradorlik omillarini tahlil qilish dolzarb masalalardan biridir.

Asosiy qism. Tavsiya etish tizimlari zamonaviy ta'lim jarayonida o'quvchilarning shaxsiy ehtiyojlari, bilim darajasi va qiziqishlariga mos o'quv resurslarini taqdim etishga xizmat qiladigan muhim texnologiyalardan biridir. Raqamli ta'lim platformalarida yig'iladigan katta hajmdagi o'quv ma'lumotlarini tahlil qilish orqali tizim o'quv jarayonini individuallashtirishga yordam beradi. Bu esa har bir o'quvchi uchun moslashtirilgan ta'lim yo'nalishini shakllantirishga, o'qitishning samaradorligini oshirishga imkon yaratadi. Ta'limda qo'llaniladigan tavsiya tizimlari, asosan, uch asosiy yondashuvga tayanadi [1]. Kontentga asoslangan tavsiya modeli o'quvchining ilgari tanlagan mavzu va resurslarini tahlil qilib, shu yo'nalishdagi o'xshash materiallarni tavsiya etadi. Kollaborativ filtratsiya esa o'quvchilar guruhi ichidagi o'xshashliklarga asoslanadi: bir xil yo'nalishdagi materiallarni o'rgangan talabalar uchun umumiy tavsiyalar shakllantiriladi. Gibrid yondashuv esa ushbu ikki modelning kuchli tomonlarini birlashtirib, yanada aniqroq

va moslashuvchan tavsiyalarni taklif qiladi. Bugungi kunda ko‘plab ta’lim platformalarida gibridd tavsiya tizimlarining qo‘llanilayotgani ularning samaradorligini ko‘rsatadi [2]. Umuman, tavsiya etish tizimlarining tasnifi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Tavsiya etish tizimlari tasnifi

Tavsiya etish tizimlarining ta’lim jarayoniga ta’siri beqiyosdir. Avvalo, ular o‘quv jarayonini individuallashtirib, har bir talabani o‘z rivojlanish sur’ati, bilim darajasi va qiziqishiga mos resurslar taqdim etilishini ta’minlaydi [3]. Natijada o‘quvchi murakkab mavzularni bosqichma-bosqich, tushunarli tartibda o‘zlashtiradi, bu esa bilimning mustahkamlanishiga olib keladi. Shuningdek, qiziqarli va moslashtirilgan resurslar taqdim etilishi o‘quvchining motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi, uni faol ishtirokchi sifatida o‘quv jarayoniga jalb qiladi. Tizimning yana bir muhim afzalligi — o‘qituvchining ishini yengillashtirishi. Tavsiya tizimlari o‘quvchilarning faoliyatini avtomatik tarzda tahlil qilib, ularning kuchli va sust tomonlari haqida ma’lumot beradi. Bu o‘qituvchiga har bir o‘quvchiga mos pedagogik strategiyani tanlashda yordam beradi, vaqtni tejaydi va ta’lim sifatini oshiradi. Shu bilan birga, tavsiya tizimlarini joriy etishda ayrim muammolar mavjud. Ulardan eng asosiysi — ma’lumotlar yetishmasligi: tizim aniq tavsiya bera olishi uchun talabalarning o‘quv faoliyati haqidagi yetarli miqdordagi ma’lumotlar zarur [4]. Maxfiylik va xavfsizlik talablari ham alohida e’tibor talab qiladi, chunki o‘quvchilar haqidagi ma’lumotlar himoyalangan bo‘lishi lozim. Bundan tashqari, tavsiya etish algoritmlarining texnik murakkabligi kuchli infratuzilma va bulutli hisoblash resurslarini talab qiladi. Kelajakda tavsiya tizimlari sun’iy intellekt, mashinaviy o‘qitish va katta ma’lumotlar tahlili bilan yanada rivojlanishi kutilmoqda.

Bu esa talabaning nafaqat bilim darajasi, balki psixologik xususiyatlari, o'quv odatlari va rivojlanish dinamikasiga moslashtirilgan tavsiyalarni shakllantirish imkonini beradi. Shuningdek, mobil ta'lim, AR/VR o'quv platformalari va mikrota'lim tizimlarida tavsiya modullarining keng joriy etilishi ta'lim samaradorligini yanada oshiradi.

XULOSA. Ta'lim sohasida tavsiya etish tizimlarini qo'llash zamonaviy raqamli pedagogikaning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ushbu tizimlar o'quvchilarning o'quv faoliyati, qiziqishlari, bilim darajasi va o'zlashtirish tezligini chuqur tahlil qilish orqali ularning individual rivojlanishiga moslashtirilgan o'quv yo'nalishlarini shakllantiradi. Natijada o'quv jarayoni bir xil yondashuvdan voz kechib, shaxsga yo'naltirilgan, moslashuvchan va samarali ta'lim muhitiga aylanadi. Bu esa ta'limning sifat ko'rsatkichlari va o'quvchilarning bilim natijalarini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. Tavsiya tizimlarining joriy etilishi nafaqat talabalar, balki o'qituvchilar uchun ham katta qulaylik yaratadi. Tizimlar avtomatik tarzda o'quvchilarning o'rgangan mavzulari, faoliyatidagi kamchiliklari va rivojlanish dinamikasini aniqlab, o'qituvchiga pedagogik qaror qabul qilishda yordam beradi. Shu tariqa, o'qituvchi o'quvchilarni chuqur tahlil qilishga kamroq vaqt sarflab, ko'proq metodik va ijodiy faoliyatga e'tibor qaratishi mumkin. Biroq, tavsiya etish tizimlarini keng ko'lamda tatbiq etish ham qator muammolarni yuzaga chiqaradi. Talabalar haqidagi ma'lumotlarning maxfiyligi va himoyasi, ma'lumotlar bazasining yetarli darajada to'plangan bo'lishi, algoritmlarning murakkabligi va katta hisoblash resurslariga bo'lgan ehtiyoj — bular tizim samaradorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillardir. Ushbu masalalarning hal etilishi ta'lim muassasalarida tavsiya etish tizimlaridan foydalanishni yanada kengaytirishga xizmat qiladi.

Kelajak istiqbollari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt, mashinaviy o'qitish va katta ma'lumotlar tahlili texnologiyalarining rivojlanishi tavsiya etish tizimlarini yangi bosqichga olib chiqadi. Yaqin yillarda tizimlar talabaning psixologik holati, kognitiv qobiliyati, o'quv odatlari, hatto qiyinchiliklarga munosabatini ham tahlil qila oladigan darajada rivojlanadi. Mobil ta'lim, mikrota'lim, AR/VR platformalar bilan integratsiya esa tavsiya tizimlarining ta'sir doirasini kengaytiradi va ta'lim jarayonining yanada interaktiv, qiziqarli va samarali bo'lishiga zamin yaratadi. Umuman olganda, ta'limda tavsiya etish tizimlaridan foydalanish o'quv jarayonini shaxsga yo'naltirilgan tarzda qayta tashkil qilish, ta'lim sifatini oshirish hamda raqamli ta'lim infratuzilmasini rivojlantirishda muhim strategik ahamiyatga ega. Mazkur tizimlarning keng joriy etilishi ta'limning kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlarini belgilab beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Venkatraman, S. Tavsiya etish tizimi uchun taklif etilgan biznes-intellektual karkas. Informatics, 2017, 4, 40.
2. Adam, N.L.; Zulkafli, M.A.; Soh, S.C.; Kamal, N.A.M. Ta'limiy tavsiya tizimi bo'yicha dastlabki tadqiqot. In: 2017 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e), Kuching, Malayziya, 15–17 noyabr 2017; 97–101-betlar.

3. Otebolaku, A.M.; Andrade, M.T. Kontekstga asoslangan media-tavsiyalar. In: 2014 28th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, Viktoriya, Kanada, 13–16 may 2014; 191–196 p.

4. Ortega, F.; Sanchez, J.L.; Bobadilla, J.; Gutierrez, A. Pareto dominanti asosida kollaborativ filtratsiyaga tayangan tavsiya tizimlarini takomillashtirish. Diss. E Inform., 2013, 239, 50–61.

"O'ZGARISHLARNI BOSHQARISH" FANINI O'QITISHDA INTERAKTIV USULLAR QO'LLASHNING AHAMIYATI

Djalalov Jamoliddin Muzafarovich
Muhammad al-Xorizimiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti katta o'qituvchisi
jamoldjalalov@gmail.com

Xadjibayeva Zuxra Djurapulatovna
Muhammad al-Xorizimiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti talaba
zuxraxodjibaeva@gmail.com

Annotatsiya: O'zgarishlarni boshqarish fanini o'qitishda intervalli usullardan foydalanish talabalarning bilim hamda ko'nikmalarni yanada oshirib amaliyotga qo'llashda kreativ fikrlashni kengaytiradi va muammoga yechim topishga ijodiy yondashuvni qo'llash ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: o'zgarish, boshqaruv, o'qitish, fikirlash, amaliy, ko'nikma, ta'sir, usul, qo'llash, jarayon.

THE IMPORTANCE OF USING INTERACTIVE METHODS IN TEACHING THE SUBJECT OF "CHANGE MANAGEMENT"

Abstract: The use of interval methods in teaching the subject of change management further enhances students' knowledge and skills, expands their creative thinking in applying them in practice, and the use of a creative approach to finding solutions to problems has a positive effect.

Keywords: change, management, teaching, thinking, practical, skills, impact, method, application, process.

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ»

Аннотация: Использование интервальных методов в преподавании темы управления изменениями способствует дальнейшему совершенствованию знаний и навыков студентов, расширяет их творческое мышление при

применении этих знаний на практике, а также оказывает положительное влияние на поиск решений проблем благодаря творческому подходу.

Ключевые слова: изменения, управление, преподавание, мышление, практические навыки, воздействие, метод, применение, процесс.

Hozirgi kunda ta'lim jarayonida zamonaviy o'qitish usullari keng qo'llanilmoqda. Zamonaviy o'qitish usullaridan foydalanish yuqori ta'lim samaradorligiga olib keladi. Ushbu usullarni har bir darsning didaktik maqsadiga asoslanib tanlash tavsiya etiladi. Uni an'anaviy dars formatini saqlab qolgan holda talabalar faolligini faollashtiradigan turli usullar bilan boyitish talabalarning o'rganishini oshirishga olib keladi.

Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlar ta'lim jarayonining samaradorligini kafolatlaydigan zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish bo'yicha keng tajribaga asoslangan usullarni ishlab chiqmoqdalar. Bu usullar interaktiv usullar sifatida tanilgan. Interaktiv o'qitish usullari hozirgi kunda barcha turdagi ta'lim muassasalarida eng keng tarqalgan va keng qo'llaniladigan usullar hisoblanadi. Ular oliy ta'lim muassasalarida talabalarni boshqaruv ko'nikmalari va madaniyatini rivojlantirishga, shuningdek, mamlakatimizda iqtisodiy islohotlarni jadallashtirish va iqtisodiyotni modernizatsiya qilish sharoitida aloqa, axborot va telekommunikatsiya texnologiyalari sohasida ishlaydigan korxonalar xodimlarining malakasini oshirishga qaratilgan⁵³.

Ushbu O'zgarishlarni boshqarish kursi nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida boshqaruv tamoyillarining rivojlanishini har tomonlama, ilmiy tahlil qilishni o'rgatish uchun mo'ljallangan. Shuningdek, u boshqaruv metodologiyalarini o'rganadi va yetakchilik qobiliyatlari, iroda kuchi, o'zini o'zi boshqarish va bo'ysunuvchilar ustidan nazoratni rivojlantirishning ilmiy va amaliy yondashuvlarini o'rganadi. Shu bilan birga, interaktiv o'qitish usullarining ko'plab turlari mavjud va hozirda deyarli barcha ta'lim maqsadlariga mos keladiganlari mavjud. Amalda, aniq maqsadlar uchun mos bo'lganlarini aniqlash va ularni shunga mos ravishda qo'llash mumkin. Bu vaziyat aniq maqsadlarga erishish uchun to'g'ri interaktiv o'qitish usullarini tanlashda qiyinchilik tug'dirdi. Bu o'quv jarayonini oqilona tashkil etishni, talabalarning qiziqishini oshirishni va o'quv jarayonida ularning faolligini doimiy ravishda rag'batlantirishni, o'quv materialini kichik bo'limlarga bo'lishni, miya hujumi, kichik guruh ishlari, munozaralar, muammoli vaziyatlar, ma'lumotnoma matnlari, loyihalar va ularning mazmunini ochish uchun rol o'ynash kabi usullardan foydalanishni, shuningdek, talabalarni amaliy mashqlarni mustaqil ravishda bajarishga undashni talab qiladi⁵⁴.

Interaktiv usullar deganda talabalarni faollashtiradigan va mustaqil fikrlashni rag'batlantiradigan, talabani ta'lim jarayonining markaziga qo'yadigan usullar

⁵³ Джалалов, Ж. М. (2017). Стратегия совершенствования электронной коммерции и создание конкурентных преимуществ у интернет-магазинов. *Молодой ученый*, (7), 237-240.

⁵⁴ Усманходжаева, С. М. (2023). О ПРОБЛЕМАХ В УЛУЧШЕНИИ ПОЗИЦИЙ УЗБЕКИСТАНА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ И ИНДЕКСАХ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И СТРАТЕГИЯ. *Science and innovation*, 2(Special Issue 13), 630-633

tushuniladi. Ushbu usullardan foydalanganda o'qituvchi talabalarning faol ishtirokini rag'batlantiradi. Interaktiv usul muammo yoki vazifani hamkorlikda, o'zaro muloqot, muhokama va mulohaza orqali hal qilishni o'z ichiga oladi. Ushbu usulning afzalligi shundaki, barcha mashg'ulotlar talabalarni mustaqil fikrlashga o'rgatadi va ularni mustaqil hayotga tayyorlaydi. Interaktiv o'qitish usullarini tanlashda o'quv maqsadi, talabalar soni va imkoniyatlari, ta'lim muassasasining o'quv va moddiy sharoitlari, kurs davomiyligi, o'qituvchining pedagogik mahorati va boshqalar hisobga olinadi.

Talaba jarayonning barcha bosqichlarida ishtirok etadi. O'quvchiga yo'naltirilgan yondashuvning afzalliklari quyidagilarni o'z ichiga oladi:⁵⁵:

- talabalarning motivatsiyasini oshirish;
- mavjud bilimlarga tayanish;
- o'quv jarayonini talabaniing maqsadlari va ehtiyojlariga moslashtirish;
- talabalarning tashabbusi va mas'uliyatini qo'llab-quvvatlash;
- amalda o'rganish;
- ikki tomonlama fikr-mulohaza uchun imkoniyatlar yaratish⁵⁶.

Shunday qilib, fanni o'qitishda interaktiv usullardan foydalanish o'ziga xos xususiyatlarga ega. O'qitishda qo'llaniladigan har bir interaktiv usulni diqqat bilan o'rganish va amaliy qo'llash talabalarning fikrlash tarzini kengaytiradi va muammoning to'g'ri yechimini topishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, talabalarning ijodkorligi va ishtirokini oshiradi. Interaktiv usullar yordamida turli nazariy va amaliy muammolarni tahlil qilish talabalarning bilim, ko'nikma va malakalarini kengaytiradi va chuqurlashtiradi.

O'qitish usullari ma'lum bir pedagogik jarayonda qo'yilgan maqsadlarga erishish uchun bajarilishi kerak bo'lgan vazifalarni bajarish uchun ishlatiladigan turli xil usullar va ish shakllarini o'z ichiga oladi. Ushbu vazifalarni bajarishning turli usullari va shakllari ishlab chiqilgan va amalda qo'llanilgan asosida turli xil o'qitish usullari paydo bo'ldi va bu jarayon davom etmoqda. Muayyan o'quv maqsadiga erishishga qaratilgan usul, texnika yoki harakatni bajarish shaklidan iborat faoliyat ushbu maqsadga erishishga xizmat qiladigan noyob o'qitish usulini yaratadi.

Ta'limning maqsadi jamiyat ehtiyojlari bilan belgilanadi. Shuning uchun ta'lim va tarbiyaning maqsadi yetarli va mutanosib bo'lishi kerak. Ilmiy adabiyotlarda ta'limning maqsadi imkoniyatlardan to'g'ri, aniq va o'rinli foydalanish, mantiqiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirish, kommunikativ savodxonlikni oshirish, milliy o'ziga xoslikni singdirish, Sharq bilimlarini rivojlantirish va shaxsni ma'naviy boyitish uchun ko'nikma va qobiliyatlarni rivojlantirish ekanligi ta'kidlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Джалалов, Ж. М. (2017). Стратегия совершенствования электронной коммерции и создание конкурентных преимуществ у интернет-магазинов. Молодой ученый, (7), 237-240.

³ Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 99-105.

2. Усманходжаева, С. М. (2023). О ПРОБЛЕМАХ В УЛУЧШЕНИИ ПОЗИЦИЙ УЗБЕКИСТАНА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ И ИНДЕКСАХ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА И СТРАТЕГИЯ. Science and innovation, 2(Special Issue 13), 630-633.

3. Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(01), 99-105.

YOSHLAR MA'NAVIY TARBIYASIDA TIL O'QITISHNING AHAMIYATI

**Gulnora MANSUROVA-
falsafa fanlari doktori,
Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalar
universiteti professor v.b.**

Annotatsiya. Maqolada gumanitar fanlarning yoshlar ongidagi tarbiyaviy roli va ahamiyati haqida so'z boradi. Masalan, tillarni o'qitish jarayonida savodxonlikni oshirish bilan birga, kasb etadi. Badiiy asarlar bilan tanishish yoshlarni vatanparvarlik, o'z xalqiga, ona tiliga muhabbat ruhida tarbiyalashga xizmat qilmoqda.

Kalit so'zlar: tarbiya, savodxonlik, vatanparvarlik, yoshlar, adabiyot, asarlar, ijtimoiy, ahamiyat, jamiyat, rivojlantirish.

ВАЖНОСТЬ ЯЗЫКОВОГО ОБУЧЕНИЯ В ДУХОВНОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЁЖИ

Аннотация. В статье говорится о влиянии и значении гуманитарных наук на воспитание молодёжи. Так, в процессе преподавания языковых дисциплин, наряду с повышением грамотности важную роль играет изучение произведений классических и современных поэтов и писателей. Знакомство с художественными произведениями, способствует воспитанию молодёжи в духе патриотизма, любви к своему народу, к родному языку.

Ключевые слова: воспитание, грамотность, патриотизм, молодёжь, литература, произведения, социальное значение, общество, развитие.

THE IMPORTANCE OF LANGUAGE TRAINING IN THE SPIRITUAL EDUCATION OF YOUTH

Abstract. The article talks about the educational role and significance of the humanities on the consciousness of young people. So, in the process of teaching language disciplines, along with increasing literacy, the study of the works of classical and modern poets and writers plays an important role. Acquaintance with

works of art contributes to the education of young people in the spirit of patriotism, love for their people, for their native language.

Key words: education, literacy, patriotism, youth, literature, works, social significance, society, development.

Respublikamizda yoshlar ma'naviy tarbiyasida falsafiy, ijtimoiy, siyosiy va gumanitar fanlarning ahamiyati beqiyosdir. Bu sohadagi darsliklar, o'quv qo'llanmalari, adabiyotlarning hamda mutaxassislarning ham saviyasi yuqori bo'lishi talab etiladi.

Ayniqsa til va adabiyot muhim ahamiyatga ega. Insonning tili va nutqi ravon bo'lsa, uning jamiyatdagi o'rni obro'li bo'ladi. Chunki til va nutqiga qarab insonni qay darajada o'qimishli bo'lishini, madaniyatini, ziyoliligini aniqlash mumkin. Shuning uchun biz yoshlarimizga, birinchi navbatda, tilimizga bo'lgan qiziqishni kuchaytirishimiz kerak. Har bir ziyoli inson dunyoqarashi keng, adabiyot, tarix, siyosatlaridan xabardor bo'lishi uchun o'z o'stida ishlashi kerak. Faqat o'qimishli, madaniyatli va savodli inson o'z fikrini ifoda eta oladi, o'z fikr va g'oyalarini boshqalarga yetkaza oladi va albatta shunday insonlar yetuk mutaxassis va yaxshi rahbar bo'la oladi. Yoshlarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalash, birinchi navbatda, til o'qitish bilan bevosita bog'liqdir.

Talabalarimizga "Akademik yozuv" degan fandan dars berar ekanmiz, dars jarayonida talabalarga dasturimizdagi imlo qoidalarini, ish yuritish qog'ozlari namunalari, ilmiy ishlarni yozishni o'rgatib, o'zbek, rus, ingliz va boshqa xalqlarning yozuvchi va shoirlarining ijodlari bilan ham tanishtiramiz.

Badiiy asarlarini o'qiganda, yoshlarda Vatanga, o'z xalqiga, ona tiliga bo'lgan muhabbat tuyg'ulari uyg'onadi. Darslarda shoir va yozuvchilar haqida gapirib, talabalarda ularning ijodlari bilan tanishtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Misol tariqasida O'zbekiston Qahramoni, O'zbekiston xalq shoiri Erkin Vohidov "So'z latofati" kitobidan parcha keltirsak:

"O'z ona tilini sevmagan, til zamirida yotgan tarixni bilmagan, qiziqmagan odam barkamol sanalmas. U kim, qaysi yurt va qaysi millatga mansub ekanidan, o'z ona tilining boyu kambag'alligi, mayin yo dag'alligidan qat'i nazar. O'z tiling o'z vatanningdek aziz, o'z onangdek tabarruk..."

Sevimli shoirimiz - "Menga Pushkin bir jahonu, menga Bayron bir jahon", - deya ularning hurmatlarini joyiga qo'yib, -Lek Navoiydek bobom bor, ko'ksim osmon, o'zbekim", satrlariga bir umr sadoqat bilan yashab o'tganlar. Mana shu bag'rikenglik, insoniyatga bo'lgan muhabbat shoirning ijodida o'z aksini topgan. Uning ijodida so'z san'atining go'zal va mukammal namunalari ko'p.

Masalan, "Kamtarlik haqida", "O'zbekim" dostoni, "Darddoshlik" nomli she'rlarida til muammolari, millatlararo munosabatlar, xalqimizning tarixi, ekologik muammolar haqida so'z yuritiladi. Shu kabi boshqa shoirlarning she'rlarni ifodali o'qish, she'rlarni tahlil qilish ham ijobiy natija beradi.

Sir emaski, yoshlarimiz hozir kitoblarni kam o'qiydi. Shuning uchun biz darslarimizda buyuk Alisher Navoining "Xamsa"dagi dostonlaridan qisqa roliklar va

badiiy asarlardan parchalar ko'rsatib, talabalarga adabiyotga qiziqtirishga harakat qilamiz.

Barcha mavzularimizga oid taqdimotlar tayyorlash kabi topshiriqlarni bajarish maqsadga muvofiqdir. Hozirgi kunda har bir sohada mutaxassislar taqdimot qilishni bilishi kerak. Tarixiy shaxslarning hayotiga oid matnlar va kinolavhalar talabalarni buyuk siymolarimiz bilan tanishtiradi, tariximizdan xabardor qiladi, nutqlarini rivojlantiradi. O'quv qo'llanmalarimizda buyuk shaxslar haqidagi matnlar talaygina.

Masalan, "Muhammad Al-Xorazmiy" matnni o'qib, talabalarga savollar tuzish, atamalarni ko'chirish kabi top-shiriqlar talabalarning xotirasini mustahkamlaydi. Dars boshlanishida 5 daqiqa siyosiy, madaniy va iqtisodiy yangiliklarni so'zlab berish talabalarimizning nutqini va ongini rivojlantiradi.

Badiiy va xujjatli filmlarni muhokama qilish va taqriz yozish zo'r qiziqish o'yg'otadi. Amaliyotda sinab ko'ringan ushbu metodlar yaxshi natijalar beradi.

Misol tariqasida "O'zbekfilm" kinostudiyasida "Sotqin" deb nomlagan badiiy film juda yaxshi taassurot qoldiradi. Chunki ushbu filmda andijon voqealari, o'sha davrda bo'lgan dinni nikob qilib olgan va o'zi davlatimizning xorijdagi dushmanlarga xizmat qilgan bir kimsaning oxirida qilmishlari fosh etiladi.

Bir namozxon, obro'li odamning oilasidagi sharoitlar va muammolar har bir odamni o'ylantirib qo'yadi. Uning ikkita o'g'li mutlaqo bir-biriga o'xshamagan xarakterga ega bo'lganligi tufayli, oxirida fojia ro'y beradi.

"Vatan" nomli o'zbek film ham e'tibordan holi emas. Urushda va urushdan so'ng bo'lgan voqealar haqidagi film. Ushbu filmda tasvirlangan - umrbod Vatan sog'inchi bilan yashab kelgan bir insonning taqdiri, muhabbat, do'stlik, odamlarning mehri-oqibati zo'r taassurot qoldiradi. Shu kabi filmlarni uyda ko'rib, darsda muhokama qilish maqsadga muvofiqdir.

Chunki badiiy asarlar hayotdan olingan bo'lib, talabalarga inson taqdiri qanday bo'lishi mumkinligini, ezgulik va yovuzlik, baxt va muhabbat haqida fikr yuritishga da'vat etadi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Isoqjon Muhammadjon o'g'li. Ta'lim va tarbiya. T:- "Hilol-nashr", 2021y., 65b.
2. M. Ismatova va boshqalar. Tarbiya 10. Respublika ta'lim markazi. 2012y., 2b.
3. E.Vohidov. So'z latofati. T: O'zbekiston, 2014y., 4b.

DEVELOPING COMMUNICATIVE COMPETENCE IN EFL LEARNERS THROUGH TASK-BASED LANGUAGE TEACHING

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi, Assistant,
Rahmanova Dilafruz Yuldashevna**

Abstract. This article examines the effectiveness of Task-Based Language Teaching (TBLT) in developing communicative competence among EFL learners. The study highlights how meaningful tasks enhance learners' speaking, interaction,

and pragmatic skills through authentic language use. Emphasis is placed on learner-centered instruction, real-life communication, and active engagement. The findings suggest that task-based instruction significantly improves fluency, confidence, and communicative performance, making it a valuable approach for modern foreign language classrooms.

Keywords: communicative competence, EFL learners, task-based language teaching, speaking skills, interaction, learner-centered approach, authentic communication, language pedagogy

TOPSHIRIQLARGA ASOSLANGAN TIL O'QITISH ORQALI CHET TILI SIFATIDA INGLIZ TILINI O'RGANUVCHILARDA KOMMUNIKATIV KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya. Ushbu maqolada ingliz tilini chet tili sifatida o'rganuvchi talabalarda kommunikativ kompetensiyani rivojlantirishda Task-Based Language Teaching (TBLT) yondashuvining samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqot real hayotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali o'quvchilarning nutq faolligi, muloqot ko'nikmalari va tilni amaliy qo'llash qobiliyatini rivojlantirishga e'tibor qaratadi. Natijalar TBLT yondashuvi og'zaki nutq ravonligi va ishonchini oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: kommunikativ kompetensiya, EFL o'quvchilar, vazifaga asoslangan ta'lim, og'zaki nutq, muloqot, talaba markazli yondashuv, autentik til, chet tilini o'qitish

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У УЧАЩИХСЯ, ИЗУЧАЮЩИХ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ (EFL), ПОСРЕДСТВОМ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЗАДАНИЙ

Аннотация. В статье рассматривается эффективность обучения, основанного на выполнении коммуникативных заданий (Task-Based Language Teaching), в формировании коммуникативной компетенции у изучающих английский язык как иностранный. Особое внимание уделяется использованию аутентичных заданий, развитию устной речи и взаимодействия в учебном процессе. Результаты исследования показывают, что данный подход способствует повышению речевой беглости, уверенности и активного использования языка в реальных коммуникативных ситуациях.

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, изучение английского языка, заданийно-ориентированное обучение, устная речь, взаимодействие, обучаемо-ориентированный подход, аутентичное общение, методика преподавания

In recent decades, the concept of communicative competence has become central to the field of foreign language education. The ultimate goal of English as a Foreign Language (EFL) instruction is no longer limited to the mastery of

grammatical structures but extends to learners' ability to use language effectively and appropriately in real-life communicative situations. Communicative competence encompasses not only linguistic knowledge but also sociolinguistic, discourse, and strategic competencies, which together enable learners to interact meaningfully in diverse contexts. However, despite years of formal instruction, many EFL learners struggle to communicate fluently and confidently in English, particularly in speaking tasks that require spontaneous language use.

One of the key reasons for this challenge lies in the persistence of traditional, form-focused teaching methods that prioritize accuracy over meaning and interaction. Such approaches often limit learners' opportunities to engage in authentic communication, resulting in passive knowledge of the language rather than active communicative ability. In response to these limitations, contemporary language teaching methodologies increasingly emphasize learner-centered and meaning-focused approaches. Among them, Task-Based Language Teaching (TBLT) has gained considerable attention as an effective framework for fostering communicative competence.

Task-Based Language Teaching is grounded in the principle that language is best learned through purposeful interaction and the completion of meaningful tasks. In TBLT, tasks are defined as activities in which learners use the target language to achieve a specific outcome, focusing primarily on meaning rather than form. Through tasks such as problem-solving, information-gap activities, role-plays, and discussions, learners are encouraged to negotiate meaning, express personal opinions, and collaborate with peers. These processes closely resemble real-world language use and thus contribute significantly to the development of communicative competence.

Given the growing demand for communicatively competent EFL learners in academic, professional, and social domains, it is essential to explore teaching approaches that effectively support this goal. This study aims to examine the role of Task-Based Language Teaching in developing communicative competence among EFL learners. By reviewing relevant theoretical and empirical studies and proposing a practical methodological framework, the article seeks to highlight the pedagogical value of TBLT and its potential to address persistent challenges in EFL speaking instruction.

Literature Review

The theoretical foundation of communicative competence was first articulated by Hymes, who argued that knowing a language involves more than grammatical correctness; it also requires the ability to use language appropriately in social contexts. Building on this concept, Canale and Swain proposed a widely accepted model of communicative competence, which includes grammatical competence, sociolinguistic competence, discourse competence, and strategic competence. This multidimensional view has significantly influenced communicative language teaching and has reshaped objectives in EFL education.

Task-Based Language Teaching emerged as an extension of Communicative Language Teaching, drawing on insights from second language acquisition theories, particularly interactionist and constructivist perspectives. According to Ellis, tasks

provide opportunities for meaningful input, output, and interaction, which are essential conditions for language acquisition. Similarly, Long's Interaction Hypothesis emphasizes the role of negotiation of meaning during task-based interaction, suggesting that such interaction facilitates comprehension and promotes interlanguage development.

Another important aspect discussed in the literature is the role of learner autonomy and motivation in task-based learning. Tasks often involve collaboration and problem-solving, which can increase learners' intrinsic motivation and sense of ownership over their learning process. Scholars argue that when learners perceive tasks as meaningful and relevant to their lives, they are more likely to engage actively and invest effort in communication.

Despite its advantages, the literature also highlights challenges associated with implementing TBLT in EFL classrooms. Teachers may face difficulties in task design, classroom management, assessment, and balancing focus on meaning with attention to form. In contexts where examinations emphasize grammatical accuracy, teachers may be reluctant to adopt task-based approaches fully. Nevertheless, many researchers agree that with appropriate teacher training and contextual adaptation, TBLT can be successfully integrated into EFL curricula.

icipation is voluntary, and data are used solely for academic purposes.

Conclusion

The development of communicative competence remains a central challenge in EFL education, particularly in contexts where traditional, form-focused instruction dominates classroom practice. This article has argued that Task-Based Language Teaching offers an effective and theoretically grounded approach to addressing this challenge. By engaging learners in meaningful, goal-oriented tasks, TBLT creates opportunities for authentic language use, interaction, and negotiation of meaning—key processes in second language acquisition.

The literature review demonstrates that TBLT is strongly supported by theories of communicative competence and interaction-based learning, as well as by empirical studies highlighting its positive impact on learners' fluency, confidence, and motivation. The proposed methodological framework illustrates how task-based instruction can be systematically implemented to promote communicative development while still allowing room for attention to linguistic form.

In conclusion, Task-Based Language Teaching has significant potential to enhance communicative competence in EFL learners when appropriately adapted to specific educational contexts. Its successful implementation requires careful task design, teacher training, and a shift in assessment practices toward communicative outcomes. Future research may focus on empirical classroom studies, learner perceptions, and the integration of self-assessment or technology-enhanced tasks to further strengthen the effectiveness of TBLT in EFL instruction.

References

1. Bachman, L. F. (1990). *Fundamental considerations in language testing*. Oxford: Oxford University Press.

2. Brown, H. D. (2007). Principles of language learning and teaching (5th ed.). White Plains, NY: Pearson Education.
3. Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1(1), 1–47. <https://doi.org/10.1093/applin/1.1.1>
4. Ellis, R. (2003). Task-based language learning and teaching. Oxford: Oxford University Press.
5. Ellis, R. (2017). Position paper: Task-based language teaching. *Language Teaching*, 50(4), 507–526. <https://doi.org/10.1017/S0261444817000179>
6. Hymes, D. (1972). On communicative competence. In J. B. Pride & J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics* (pp. 269–293). Harmondsworth: Penguin.

ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИТЕРАТУРНОГО КРУЖКА В НЕФИЛОЛОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

**Пулатова В.И.,
и.о. доцента кафедры узбекского и русского языков
Ташкентского университета информационных технологий
имени Мухаммада ал-Хоразмий**

Аннотация: В данной статье характеризуются проблемы создания и функционирования литературного кружка в высшем учебном заведении нефилологического профиля. Среди главных указаны следующие трудности: 1) недостаток времени на освоение литературных текстов; 2) проблема привлечения студентов в кружок; 3) вопрос частоты и формы кружковых занятий. В качестве решения предлагается, во-первых, разбирать на занятиях образцы малых литературных жанров; во-вторых, делать фокус на развитии у студентов навыков устной речи и выразительного чтения; в-третьих, проводить встречи кружка один раз в две недели в форме дискуссии.

Ключевые слова: кружок, дискуссия, жанр, повесть, рассказ, выразительное чтение, эстетическое воспитание

NOFILOLOGIYA UNIVERSITETIDA ADABIY TOGARAGINI FALOLAT MUAMMOLARI (MEHNAT TAJRIBISIDAN)

Annotatsiya: Ushbu maqola filologik bo'lmagan profilga ega oliy o'quv yurtida adabiy to'garakni yaratish va uning faoliyatining muammolarini tavsiflaydi. Belgilangan asosiy qiyinchiliklarga quyidagilar kiradi: 1) adabiy matnlarni o'zlashtirish uchun vaqt yo'qligi; 2) o'quvchilarni to'garakka jalb qilish muammosi; 3) to'garak faoliyatining o'tkazish vaqtlari va shakli masalasi. Taklif etilayotgan yechim, birinchidan, darslar davomida qisqa adabiy janr namunalarini tahlil qilish; ikkinchidan, o'quvchilarda og'zaki nutq va ifodali o'qish malakalarini rivojlantirishga e'tibor qaratish; uchinchidan, har ikki haftada bir marta klub yig'ilishlarini muhokama tarzida o'tkazish.

Kalit so‘zlar: to‘garak, munozara, janr, novella, hikoya, ifodali o‘qish, estetik tarbiya

PROBLEMS OF FUNCTIONING A LITERARY CIRCLE IN A NON-PHILOLOGICAL UNIVERSITY (FROM WORK EXPERIENCE)

Abstract: This paper describes the challenges of establishing and operating a literary circle at a non-philological higher education institution. The main difficulties identified include: 1) lack of time to read the given literary texts; 2) the problem of attracting students to the circle; 3) the frequency and format of the circle's activities. Paper suggests the following solutions: 1) to analyze examples of the short literary genres; 2) to focus on developing students' oral communication and expressive reading skills; 3) to hold the meetings of the circle twice a month in the form of discussions.

Keywords: circle, discussion, genre, story, short story, expressive reading, aesthetic education

Эстетическое и этическое воспитание студентов является важным компонентом системы высшего образования независимо от образовательного профиля высшей школы. Особую значимость приобретает эстетическое и этическое образование студентов нефилологических специальностей, поскольку, полагает Филитова О.Н., «в нефилологических вузах наблюдается дефицит гуманитарных дисциплин, а те дисциплины, которые всё-таки преподаются, в большинстве случаев носят формальный характер и воспринимаются студентами как скучные и ненужные» [3, с. 405]. Способствовать развитию учащихся в данной сфере помогает кружковая деятельность: кружок русского языка, выразительного чтения или литературный кружок.

Литературный кружок, как тонко подметил преподаватель Д. Райхин, это «содружество людей, объединённых любовью и пытливым интересом к литературе» [2, с. 161]. Однако деятельность литературного (в нашем случае) кружка в нефилологическом вузе также связана с определенными проблемами, из которых мы рассмотрим основные. Прежде всего, возникает сложность с распределением учебного времени: на освоение любого художественного текста, тем более крупного прозаического, студентам требуется значительное время, что может отрицательно сказаться на их подготовке к основным дисциплинам. Решением данной проблемы является обращение к малым и средним прозаическим жанрам: новеллам, рассказам, повестям. Крупные произведения можно давать в ограниченном количестве для чтения в свободное от занятий время (на каникулах). В рамках нашего литературного кружка («Читательский клуб») мы используем образцы малых и средних жанров узбекских (Дж. Исхаков и пр.), русских (А.С. Пушкин, А. Грин, А.И. Куприн и пр.) и зарубежных (Ги де Мопассан, П. Мериме, О'Генри и пр.) писателей.

Другой трудностью является привлечение студентов: они не имеют достаточной мотивации для участия в подобном кружке. Заинтересовать студентов могут задачи «Читательского клуба»: развитие навыков устной речи и выразительного чтения. Данные задачи реализуются путем участия студентов в дискуссиях о прочитанном, обмена впечатлениями о тексте. Кроме того, на встречах клуба они могут зачитывать запомнившиеся фрагменты текста, что развивает навык чтения и понимания текста. В определенном смысле такая деятельность схожа с публичным выступлением и помогает некоторым учащимся преодолеть стеснение и стать более раскованными, тем самым обеспечивая им более успешное выступление в процессе представления будущих докладов, курсовых работ, проектов и т.д. по профилирующим дисциплинам.

Спорным также представляется вопрос частоты и формы кружковых занятий для студентов нефилологических специальностей. Частота зависит от учебных планов и норм времени данного учебного заведения. Как утверждает исследователь Каргапольцева С.И., «в практике кружковой работы сложилась традиция проводить один раз в месяц, но возможно и проведение занятий раз в две недели» [1, с. 82]. На наш взгляд, наиболее оптимальным является второй вариант, поскольку в этом случае студент имеет достаточное время на чтение небольшого произведения, с одной стороны, а с другой – не теряет интереса к встречам клуба.

Форма проведения занятий литературного кружка обусловлена уровнем подготовки студентов. Неспециальная направленность обучения предполагает низкий или средний уровень владения навыками анализа литературного текста и выразительного чтения, что определяет необходимость ведения занятий, начиная с самых основ работы с текстом. Наиболее эффективной формой, на наш взгляд, является дискуссия, в ходе которой студенты делятся мнением о прочитанном, а также отвечают на предложенные преподавателем проблемные вопросы, которые помогают раскрыть авторскую идею и своеобразие художественного стиля. Кроме того, грамотно продуманные вопросы и проблемные ситуации позволяют развить критическое мышление студентов и расширить их кругозор.

Таким образом, функционирование литературного кружка в нефилологическом вузе, несмотря на очевидную пользу для эстетического и этического воспитания молодежи, связано с несколькими проблемами, главными из которых являются нехватка времени, отсутствие мотивации, а также периодичность и форма кружковых занятий. В качестве их решения мы предлагаем, во-первых, обращаться к средним и малым литературным жанрам; во-вторых, акцентировать важность развития навыка чтения и понимания текста; в-третьих, проводить встречи кружка два раза в месяц и, по возможности, выбирать форму занимательной дискуссии.

Список использованной литературы

1. Каргапольцева С. И. Об организации кружковой работы по русскому языку в национальном техническом вузе / С. И. Каргапольцева. — Текст : непосредственный // Образование и воспитание. — 2017. — № 2 (12). — С. 81-82. — URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/56/2180>.
2. Райхин Д. Литературный кружок в школе (из опыта работы) // Народное образование. — 2019. — № 3 (1474). — С. 161-166.
3. Филитова О. Н. О необходимости создания литературных кружков в вузах нефилологической направленности / О. Н. Филитова // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. — Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. — С. 401-406.

ADMINISTRATIVE BUREAUCRACY AND ITS IMPEDIMENT TO CURRICULUM MODERNIZATION IN INFORMATION SCIENCE: THE CASE OF UZBEKISTAN

Dariush Alimohammadi

Tashkent University of Information Technologies

Abstract. Curriculum modernization in Information Science is essential for preparing professionals to meet evolving technological and information management demands. In Uzbekistan, however, administrative bureaucracy—including hierarchical decision-making, rigid procedures, and prolonged approval processes—significantly delays curriculum reform. This study examines these challenges through a review of policy documents, literature, and curriculum development practices, identifying key structural and procedural bottlenecks. The findings highlight the need for streamlined administrative procedures, enhanced institutional autonomy, and participatory governance to enable timely and innovative curriculum updates. By analyzing the impact of bureaucracy on educational innovation, the study offers insights for improving Information Science education in transitional contexts like Uzbekistan.

Keywords: Administrative Bureaucracy, Curriculum Modernization, Information Science, Uzbekistan

Introduction

In recent years, Uzbekistan has embarked on an ambitious digital transformation plan aimed at modernizing its economy, public administration, and educational infrastructure. The government's strategy emphasizes the adoption of digital technologies across sectors, promoting e-government services, data-driven decision-making, and the development of a knowledge-based economy. This national initiative reflects a broader understanding that digital literacy and information

management skills are essential for sustainable socio-economic development and global competitiveness. Higher education institutions, therefore, are central to this vision, tasked with producing professionals who can support and advance these transformative efforts.

Information Science, as a field that bridges technology, information management, and society, plays a pivotal role in equipping graduates with the necessary skills to thrive in the digital era. Modern Information Science curricula must incorporate competencies in data management, information systems, digital ethics, and emerging technologies such as artificial intelligence and big data analytics. Without such innovation, graduates may lack the knowledge and capabilities required to contribute effectively to Uzbekistan's digital initiatives, potentially slowing the country's progress toward its national goals.

Despite the recognized need for curriculum modernization, administrative bureaucracy in Uzbekistan often impedes timely and effective reforms in higher education. Hierarchical decision-making, rigid procedural requirements, and prolonged approval processes create structural obstacles that delay the updating of programs. These bureaucratic barriers are particularly challenging for dynamic fields such as Information Science, where rapid technological advancements demand frequent curricular adjustments to maintain relevance and global competitiveness.

Addressing these challenges requires a comprehensive understanding of the interplay between bureaucracy and academic innovation. By examining the structural and procedural impediments that hinder curriculum reform, this study aims to identify strategies for streamlining administrative processes, enhancing institutional autonomy, and fostering participatory governance in curriculum development. Such insights are critical not only for improving Information Science education in Uzbekistan but also for informing policy and practice in other transitional contexts seeking to align higher education with national digital transformation objectives.

Problem Statement and Research Objectives

While Uzbekistan's digital transformation plan emphasizes modernization and innovation, higher education institutions face persistent challenges in updating their curricula to meet evolving national and global standards. In the field of Information Science, outdated programs risk producing graduates with skills that are misaligned with industry needs and technological developments. The gap between the rapidly changing demands of the digital economy and the slow pace of curriculum reform presents a significant barrier to the country's broader modernization efforts.

A major contributor to this problem is administrative bureaucracy, which creates structural and procedural obstacles to timely curriculum updates. Hierarchical decision-making processes, extensive approval chains, and rigid compliance requirements often slow or complicate reform efforts. Faculty and administrators seeking to introduce innovative courses or integrate emerging technologies frequently encounter delays, inconsistent guidance, or procedural deadlocks. These bottlenecks limit the flexibility and responsiveness of universities, ultimately affecting the quality and relevance of Information Science education.

Despite recognition of the need for modernization, there is limited empirical research on how bureaucratic structures specifically affect curriculum reform in Uzbekistan's Information Science programs. Understanding the nature, sources, and consequences of these bureaucratic impediments is critical for designing effective interventions. Identifying areas where administrative processes can be streamlined, clarified, or decentralized could enable more responsive, innovative, and internationally aligned curricula.

The objectives of this study are therefore threefold: first, to analyze the administrative and procedural barriers that slow curriculum modernization in Information Science; second, to assess the impact of these barriers on the quality and relevance of education; and third, to propose recommendations for reforming bureaucratic processes and fostering institutional flexibility. By achieving these objectives, the study seeks to provide actionable insights for policymakers, academic leaders, and educators aiming to align Information Science curricula with Uzbekistan's national digital transformation priorities.

Literature Review

Curriculum modernization has been widely recognized as a critical component of higher education reform, particularly in fields driven by rapid technological change such as Information Science. Scholars argue that updating curricula is essential to ensure that graduates acquire relevant skills, adapt to evolving industry standards, and contribute effectively to knowledge-based economies (Mishra & Koehler, 2006). Effective curriculum reform requires not only pedagogical innovation but also institutional support, administrative flexibility, and alignment with national development priorities.

However, administrative bureaucracy often emerges as a significant barrier to timely and effective curriculum reform. Studies in diverse educational contexts have highlighted how hierarchical decision-making, rigid procedures, and protracted approval processes can slow the introduction of new courses and learning methods (Christensen & Lægrend, 2016; Weber, 1947). In transitional economies and post-Soviet contexts, bureaucratic inertia is compounded by legacy governance structures, centralized control, and limited autonomy for universities, further complicating efforts to modernize programs (Gollash, 2025; Mok, 2005).

In the context of Information Science education, rapid technological advancements—such as big data analytics, artificial intelligence, and digital information management—necessitate frequent curriculum updates. Failure to adapt programs can result in a workforce that is inadequately prepared to meet contemporary professional and societal demands (Bawden & Robinson, 2012; Malik, Nurhikmah, & Kurniati, 2023). International case studies suggest that institutions able to streamline administrative procedures, engage stakeholders, and adopt participatory governance models achieve more effective curriculum reform (Chakrabarti, 2025; Varghese & Martin, 2014).

Despite these insights, research specifically examining the impact of administrative bureaucracy on Information Science curriculum modernization in

Uzbekistan remains limited. Existing studies on curriculum reform in Central Asia tend to focus on policy frameworks, international collaborations, or general educational outcomes rather than the operational barriers within universities (Alimohammadi, Rakhmatullaev, Ganiev, & Normatov, 2025; Isaacs, 2014). This gap underscores the need for empirical analysis that investigates the structural and procedural challenges unique to the Uzbek context, providing evidence-based recommendations to support timely and innovative curriculum reform in Information Science.

Methodology

This study adopts a qualitative research approach based on content analysis of English-language literature to examine the impact of administrative bureaucracy on the modernization of Information Science curricula in Uzbekistan. Content analysis enables a systematic and rigorous review of scholarly publications, reports, and policy-related documents to identify recurring themes and insights regarding curriculum reform and bureaucratic challenges.

Data Collection: The sources for this study include peer-reviewed journal articles, conference proceedings, and international policy reports published in English. The focus was on literature addressing Information Science education, curriculum innovation, higher education governance, and the influence of administrative bureaucracy in both transitional and global contexts. English-language sources were prioritized to ensure accessibility, international comparability, and alignment with widely cited research in the field.

Selection Criteria: A purposive sampling strategy was applied to select literature most relevant to curriculum modernization and bureaucratic barriers. Inclusion criteria included: (1) publications in English, (2) studies published within the last 15 years to ensure relevance to contemporary challenges, and (3) works addressing Information Science or related fields, higher education reform, or administrative constraints. Studies lacking analytical depth or relevance to curriculum reform were excluded.

Data Analysis: The selected literature was analyzed using thematic content analysis. Key themes—such as procedural rigidity, hierarchical governance, institutional constraints, and challenges to curriculum innovation—were identified, coded, and categorized. The analysis also highlighted proposed strategies for overcoming bureaucratic obstacles and enabling curriculum modernization. The findings were synthesized to provide an evidence-based understanding of how administrative bureaucracy affects Information Science curriculum reform, with implications for the Uzbek context.

Findings and Discussion

The literature reveals that administrative bureaucracy is a persistent barrier to curriculum modernization in higher education worldwide. English-language studies highlight that hierarchical decision-making, rigid approval processes, and centralized governance structures often slow the adoption of new courses and programs

(Christensen & Lægheid, 2016; Weber, 1947). In Information Science, where rapid technological developments demand continual curricular updates, such bureaucratic obstacles can hinder the ability of universities to respond to emerging trends in data management, digital literacy, and information technologies.

Several studies emphasize the consequences of procedural rigidity on curriculum innovation. Universities constrained by bureaucratic requirements frequently experience delays in approving new courses, integrating technological competencies, and revising learning outcomes (Gollash, 2025; Mok, 2005). These delays can result in curricula that are outdated, misaligned with industry standards, and less effective in preparing graduates for contemporary information professions. The literature underscores that the speed and efficiency of administrative processes are directly linked to the responsiveness and relevance of academic programs.

English-language research also points to structural and institutional factors that exacerbate bureaucratic impediments. Centralized control, limited autonomy for academic departments, and complex compliance requirements create an environment in which faculty and administrators must navigate multiple layers of decision-making to implement curriculum changes (Chakrabarti, 2025; Varghese & Martin, 2014). Such complexity often discourages innovation, reduces institutional flexibility, and limits the incorporation of emerging topics such as artificial intelligence, big data, and digital ethics into Information Science curricula.

The literature further suggests that bureaucratic barriers are particularly pronounced in transitional and post-Soviet contexts. Studies indicate that legacy governance structures, inherited from highly centralized systems, continue to influence higher education policy and administration, creating additional hurdles for curriculum reform (Alimohammadi, Rakhmatullaev, Ganiev, & Normatov, 2025). Uzbekistan, with its ongoing digital transformation agenda, exemplifies a context where administrative rigidity can delay curriculum modernization, potentially limiting the country's ability to produce graduates capable of supporting national digital initiatives.

Despite these challenges, English-language studies also highlight strategies that universities can employ to overcome bureaucratic obstacles. Decentralizing decision-making, streamlining approval processes, enhancing faculty participation in curriculum design, and adopting participatory governance models have all been shown to facilitate more responsive and innovative curriculum development (Bawden & Robinson, 2012; Malik, Nurhikmah, & Kurniati, 2023). These approaches enable institutions to update programs more rapidly, integrate emerging technologies, and align educational outcomes with both national priorities and global standards.

Overall, the literature underscores a critical tension between bureaucratic procedures and the need for curriculum innovation in Information Science. Administrative structures that are overly rigid or complex can delay reforms, reduce the relevance of educational programs, and hinder the development of a skilled workforce. In the context of Uzbekistan, these insights suggest that addressing procedural and structural constraints is essential for aligning Information Science curricula with the country's digital transformation goals, ensuring that graduates

possess the skills and competencies necessary for a rapidly evolving information society.

Conclusion and Recommendations

This study highlights the significant role of administrative bureaucracy in slowing the modernization of Information Science curricula in Uzbekistan. Drawing on English-language literature, the analysis demonstrates that hierarchical decision-making, procedural rigidity, and centralized governance structures can create substantial delays in curriculum reform. Such bureaucratic barriers risk producing graduates whose skills are misaligned with contemporary technological demands and national digital transformation priorities. The findings underscore the critical need to balance institutional oversight with flexibility and responsiveness in curriculum development.

The literature indicates that procedural complexity and limited institutional autonomy are among the key factors hindering curriculum innovation. In the Uzbek context, legacy governance structures and centralized approval processes exacerbate these challenges, particularly in dynamic fields like Information Science, where rapid technological advancement necessitates frequent program updates. Delays in implementing innovative courses and integrating emerging competencies can compromise the relevance and competitiveness of higher education programs.

Beyond administrative rigidity, the financial dependence of universities in Uzbekistan on centralized state funding constitutes a critical structural barrier to curriculum modernization. Despite recent higher education reforms emphasizing digital transformation, innovation, and internationalization, universities remain largely constrained by line-item budgeting systems and limited fiscal autonomy. Funding allocations are typically predetermined by ministerial regulations, leaving institutions with minimal discretion to reallocate resources toward curriculum development, technological infrastructure, or faculty capacity building in rapidly evolving fields such as Information Science. This financial dependency reinforces bureaucratic oversight, as curricular innovation is often contingent upon external approvals linked to budgetary compliance rather than academic need or labor-market relevance. Consequently, even policy-endorsed reforms may stagnate at the institutional level due to inadequate or inflexible funding mechanisms. Strengthening financial autonomy—through diversified revenue streams, competitive and performance-based funding models, and greater institutional control over budget planning—would align universities more effectively with national higher education reform agendas and enhance their capacity to implement timely, innovative, and internationally competitive Information Science curricula.

Another significant constraint on curriculum modernization in Uzbekistan arises from the extensive regulatory framework governing the establishment of new academic programs. Existing regulatory documents, including ministerial directives, state educational standards, and licensing and accreditation requirements, impose detailed and uniform conditions for the approval of new curricula. Universities are required to demonstrate compliance with predefined templates, staffing norms,

workload distributions, infrastructure standards, and approval timelines that are often designed for stable and traditional disciplines rather than rapidly evolving fields such as Information Science. The multi-stage approval process—typically involving institutional committees, sectoral authorities, and central regulatory bodies—can be time-consuming and procedurally complex, discouraging innovation and limiting universities' ability to respond swiftly to technological change and labor-market demands. While these regulations aim to ensure quality assurance and standardization, their rigid application frequently results in procedural delays and reduced curricular flexibility, underscoring the need for more adaptive regulatory mechanisms that balance accountability with institutional responsiveness and academic innovation.

To address these challenges, the study recommends several strategic measures. First, streamlining administrative procedures and reducing hierarchical layers in curriculum approval can enable faster implementation of reforms. Second, increasing institutional and departmental autonomy allows faculty greater flexibility in designing and updating curricula in response to evolving industry and technological trends. Third, participatory governance mechanisms that involve faculty, administrators, and industry stakeholders can enhance the quality and relevance of curriculum decisions while fostering a culture of innovation.

In addition, universities should prioritize capacity-building initiatives for academic staff to ensure they are equipped to integrate new technologies and pedagogical approaches into curricula. Establishing advisory boards and partnerships with industry and international institutions can also support the alignment of programs with global standards and emerging professional competencies. Digital platforms and tools may further facilitate efficient communication, documentation, and approval processes, helping to overcome procedural bottlenecks.

Ultimately, overcoming bureaucratic impediments is essential not only for the modernization of Information Science curricula but also for supporting Uzbekistan's broader digital transformation objectives. By implementing the recommended strategies, higher education institutions can create more agile, responsive, and innovative programs, producing graduates prepared to contribute to a rapidly evolving information society.

In conclusion, reducing bureaucratic barriers, enhancing institutional autonomy, and fostering participatory governance are critical steps toward aligning Information Science education with national and global digital priorities. Such measures will help ensure that curriculum modernization is timely, effective, and capable of producing professionals equipped to meet the demands of Uzbekistan's digital future.

References

1. Alimohammadi, D., Rakhmatullaev, M. A., Ganiev, B. I. and Normatov, Sh. B. (2025). The Library and Information Science PhD Program in Uzbekistan: Current Challenges and the Future Prospects. *Journal of Education for Library and Information Science*, 66(4): 422-428.

2. Bawden, D., & Robinson, L. (2012). Introduction to information science (3rd ed.). Neal-Schuman Publishers.
3. Chakrabarti, A. (2025). NEP 2020: Institutional autonomy and academic freedom in higher education in India. International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR), 7(2). <https://www.ijfmr.com>
4. Christensen, T., & Lægreid, P. (2016). The Ashgate research companion to new public management. Routledge.
5. Gollash, P. (2025, November 17). The changing landscape of global higher education: How GRE is supporting STEM and B-school aspirants worldwide. The Economic Times. <https://economictimes.indiatimes.com/nri/study/the-changing-landscape-of-global-higher-education-how-gre-is-supporting-stem-and-b-school-aspirants-worldwide/articleshow/125381636.cms>
6. Isaacs, A. K. (2014). Building a higher education area in Central Asia: Challenges and prospects. Tuning Journal for Higher Education, 2(1), 31–58. [https://doi.org/10.18543/tjhe-2\(1\)-2014pp31-58](https://doi.org/10.18543/tjhe-2(1)-2014pp31-58)
7. Malik, M. T., Nurhikmah, H., & Kurniati, M. A. (2023). Educational innovation policy for improving digital literacy capabilities in higher education. Al-Musannif, 5(1), 63–74. <https://doi.org/10.56324/al-musannif.v5i1.81>
8. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.
9. Mok, K.-h. (2005). Education reform and education policy in East Asia. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203027912>
10. Varghese, N. V., & Martin, M. (2014). Governance reforms in higher education: A study of institutional autonomy in Asian countries. UNESCO International Institute for Educational Planning.
11. Weber, M. (1947). The theory of social and economic organization (A. M. Henderson & T. Parsons, Trans.). Oxford University Press.

TALABALARNI REAL MUAMMOLARNI YECHISHGA YO‘NALTIRISHDAGI KAMCHILIKLAR VA YECHIMLAR

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Kompyuter tizimlari” kafedrası katta o‘qituvchisi,
Atadjanova Nozima Sultan-Muratovna**

Annotatsiya. Mazkur tezis oliy ta’lim muassasalarida fanlarni o‘qitish jarayonida talabalarni real hayotiy va kasbiy muammolarni yechishga yo‘naltirishdagi mavjud kamchiliklarni tahlil qilishga bag‘ishlangan. Tadqiqotda ta’lim jarayonining asosan nazariy yondashuvga yo‘naltirilganligi, amaliy ko‘nikmalar yetarli darajada shakllanmayotganligi asosiy muammo sifatida ko‘rsatib o‘tiladi. Ushbu muammoni bartaraf etishda case-study va loyiha asosida o‘qitish metodlaridan foydalanish samarali yechim sifatida taklif etiladi.

Kalit soʻzlar: taʼlim sifati, real muammolar, nazariya va amaliyot, case-study, loyiha asosida oʻqitish, kompetensiya, mustaqil fikrlash, innovatsion taʼlim.

НЕДОСТАТКИ И РЕШЕНИЯ В ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНТОВ НА РЕШЕНИЕ РЕАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

Аннотация. Данный тезис посвящен анализу существующих недостатков в ориентации студентов на решение реальных и профессиональных проблем в процессе обучения предметам в высших учебных заведениях. Исследование показывает, что основная проблема заключается в том, что образовательный процесс в основном ориентирован на теоретический подход, а практические навыки недостаточно развиты. В качестве эффективного решения для устранения этой проблемы предлагается использование методов обучения на основе кейсов и проектов.

Ключевые слова: качество образования, реальные проблемы, теория и практика, кейс-стади, проектное обучение, компетентность, самостоятельное мышление, инновационное образование.

SHORTCOMINGS AND SOLUTIONS IN STUDENT ORIENTATION TOWARDS REAL-WORLD PROBLEM SOLUTION

Abstract. This thesis is devoted to the analysis of existing shortcomings in students' orientation towards solving real and professional problems in the process of teaching subjects in higher education institutions.

The study reveals that the main problem is that the educational process is primarily theoretically oriented, while practical skills are underdeveloped. Case- and project-based learning methods are proposed as an effective solution to address this issue.

Keywords: quality of education, real-world problems, theory and practice, case studies, project-based learning, competence, independent thinking, innovative education.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya infratuzilmasining jadal rivojlanishi sharoitida oliy taʼlim tizimida, xususan kompyuter tarmoqlari fanini oʻqitish samaradorligini oshirish dolzarb ilmiy-pedagogik vazifaga aylanmoqda. Raqamli transformatsiya va sunʼiy intellekt texnologiyalarining keng joriy etilishi bitiruvchilardan nazariy bilim bilan bir qatorda real muammolarni tahlil qilish va amaliy yechimlar ishlab chiqish kompetensiyalarini talab etadi, bu esa fanlarni oʻqitish mazmuni va metodikasini takomillashtirishning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatini oshirmoqda.

Rivojlangan davlatlarda texnik taʼlimni amaliyotga yoʻnaltirish hamda loyiha va muammo asosida oʻqitish metodlarini joriy etish orqali kadrlar raqobatbardoshligini oshirishga alohida eʼtibor qaratilayotgan boʻlsa-da, amaliyot koʻplab oliy taʼlim muassasalarida kompyuter tarmoqlari fanini oʻqitishda hanuzgacha nazariy yondashuv ustunligini koʻrsatmoqda. Natijada talabalar real

tarmoq muammolarini aniqlash va samarali yechimlar ishlab chiqish bo'yicha yetarli tayyorgarlikka ega bo'lmayapti.

Pedagogik tadqiqotlar, xususan J. Biggs qarashlariga ko'ra, ta'lim samaradorligi nazariya va amaliyotni uyg'unlashtiruvchi, talabalarni chuqur o'rganishga yo'naltiruvchi faol o'qitish metodlariga asoslangandagina ta'minlanadi, aks holda faqat bilim berishga yo'naltirilgan ta'lim modeli real muammo yechish kompetensiyalarini shakllantira olmaydi.

D.A. Kolb o'zining tajribaviy ta'lim konsepsiyasida bilimlar real tajriba orqali o'zlashtirilgandagina barqaror va samarali bo'lishini ta'kidlaydi. Unga ko'ra, ta'lim jarayonida talabalar faol ishtirokchi bo'lib, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va amaliy qarorlar qabul qilish jarayonida bilimlarini mustahkamlaydilar. Ushbu yondashuv texnik fanlarni, jumladan, kompyuter tarmoqlari fanini o'qitishda muhim ahamiyat kasb etadi.

M. Prince va C.E. Hmelo-Silver tadqiqotlari muammo va loyiha asosida o'qitish metodlari talabalarni real kasbiy vaziyatlarga samarali tayyorlashini ko'rsatadi. Ularning fikricha, case-study va loyiha asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni mustaqil fikrlash, tahliliy yondashuv hamda jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantirib, bitiruvchilarning kasbiy moslashuvchanligini oshiradi.

Shu nuqtai nazardan, kompyuter tarmoqlari fanini o'qitishda nazariy yondashuvning ustunligi va real muammolarni yechishga yo'naltirilgan metodlarning yetarli darajada joriy etilmaganligi asosiy muammo hisoblanadi. Mazkur kamchiliklarni bartaraf etishda case-study va loyiha asosida o'qitish metodlarini qo'llash hamda nazariya va amaliyotni integratsiyalash ta'lim samaradorligini oshiradi.

Mazkur case-study oliy ta'lim muassasasida lokal kompyuter tarmog'ini loyihalash va optimallashtirishga qaratilgan bo'lib, uch qavatli binoda mavjud 120 ta kompyuter, 6 ta server va Wi-Fi qurilmalar asosida trafik yuklanishi, xavfsizlik va boshqaruv muammolarini tahlil qilish hamda VLAN va routing texnologiyalari yordamida samarali tarmoq yechimini ishlab chiqishni nazarda tutadi (1-jadval).

1-jadval

Kompyuter tarmoqlari fanida case-study asosida o'quv jarayonini tashkil etish mazmuni

Talabalar vazifalari	Mavjud tarmoqni tahlil qilish, muammo sabablarini aniqlash, VLAN va routing asosida yangi tarmoq yechimini taklif etish
O'qituvchi roli	Muammoni taqdim etish, jarayonni yo'naltirish, muhokamani boshqarish va baholash
Ish shakli	Kichik guruhlarda muhokama va loyiha ishlab chiqish
Amaliy faoliyat	Tarmoq sxemasini chizish, segmentatsiya va xavfsizlik choralarini asoslash
Baholash mezonlari	Muammo tahlilining aniqligi, yechimning asoslanganligi, jamoaviy ish sifati
Kutilayotgan natijalar	Nazariy bilimlarning amaliyot bilan uyg'unlashuvi, mustaqil fikrlash va real muammo yechish kompetensiyalarining rivojlanishi

Case-study jarayonida o'qituvchi muammoni taqdim etib va jarayonni yo'naltirib, muhokamani boshqaradi hamda yechimlarni baholaydi, talabalar esa kichik guruhlarda tarmoq sxemasini loyihalash, segmentatsiya va xavfsizlik choralari asoslash bilan shug'ullanadilar. Natijada nazariy bilimlar amaliy faoliyat bilan uyg'unlashib, talabalarda mustaqil fikrlash, real muammolarni yechish va jamoaviy ishlash kompetensiyalari shakllanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Biggs J., Tang C. Teaching for quality learning at university. – Maidenhead: Open University Press, 2011. – 389 p.
2. Kolb D.A. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984. – 256 p.
3. Prince M. Does active learning work? A review of the research // Journal of Engineering Education. – 2004. – Vol. 93, No. 3. – P. 223–231.
4. Hmelo-Silver C.E. Problem-based learning: What and how do students learn? // Educational Psychology Review. – 2004. – Vol. 16, No. 3. – P. 235–266.

PRACTICAL SOLUTIONS TO COMMON PROBLEMS IN TEACHING ENGLISH AT UNIVERSITIES

Ibragimova Shahnoza Turgunovna
senior teacher of the Department of Foreign Languages,
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi

Abstract: Teaching English at universities plays a crucial role in preparing students for academic success and global communication. However, higher education institutions often face various challenges in English language teaching, including low student motivation, mixed-ability classes, insufficient communicative practice, and limited use of modern teaching technologies. This paper aims to identify the most common problems encountered in teaching English at universities and propose practical, effective solutions based on contemporary pedagogical approaches. The study emphasizes learner-centered instruction, communicative language teaching, integration of digital tools, and continuous professional development of teachers as key factors in improving the quality of English language teaching in higher education.

Keywords: English language teaching, higher education, teaching challenges, practical solutions, communicative approach

UNIVERSITETLARDA INGLIZ TILINI O'QITISHDA UCHRAYDIGAN UMUMIY MUAMMOLARGA AMALIY YECHIMLAR

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida ingliz tilini o'qitish jarayonida uchraydigan eng keng tarqalgan muammolar tahlil qilingan. Xususan, talabalar bilim darajasidagi farqlar, o'qishga bo'lgan past motivatsiya, kommunikativ

ko'nikmalarni rivojlantirishdagi kamchiliklar hamda zamonaviy texnologiyalardan yetarlicha foydalanilmasligi masalalari yoritilgan. Mazkur muammolarni bartaraf etish uchun amaliy yechimlar sifatida talabaga yo'naltirilgan ta'lim, kommunikativ yondashuv, differensial o'qitish va raqamli ta'lim vositalarini joriy etish taklif etilgan. Maqola oliy ta'lim muassasalarida ingliz tilini o'qitish samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: ingliz tilini o'qitish, oliy ta'lim, ta'lim muammolari, amaliy yechimlar, kommunikativ yondashuv, raqamli ta'lim.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ РАСПРОСТРАНЁННЫХ ПРОБЛЕМ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В УНИВЕРСИТЕТАХ

Аннотация: В статье рассматриваются наиболее распространённые проблемы преподавания английского языка в высших учебных заведениях. Особое внимание уделяется различиям в уровне языковой подготовки студентов, низкой учебной мотивации, недостаточному развитию коммуникативных навыков и ограниченному использованию современных образовательных технологий. В работе предложены практические решения данных проблем, включая лично-ориентированный подход, коммуникативную методику обучения, дифференцированное обучение и интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс. Статья направлена на повышение эффективности преподавания английского языка в системе высшего образования.

Ключевые слова: преподавание английского языка, высшее образование, проблемы обучения, практические решения, коммуникативный подход.

In the context of globalization, English has become an essential tool for academic mobility, professional development, and international cooperation. As a result, teaching English at universities is no longer limited to language acquisition but also focuses on developing students' communicative competence, critical thinking, and academic skills. Despite its importance, English language teaching (ELT) in higher education faces numerous challenges that negatively affect learning outcomes.

University students often come from diverse educational backgrounds with varying levels of English proficiency. Additionally, traditional teaching methods, lack of motivation, limited classroom interaction, and insufficient integration of technology remain persistent problems. Therefore, identifying practical solutions to these issues is essential for enhancing the effectiveness of English teaching at the tertiary level.

One of the most common problems in university-level English teaching is **mixed-ability classes**. Students in the same group may differ significantly in their language proficiency, learning styles, and prior knowledge. This makes it difficult for teachers to select appropriate materials and maintain an effective pace for all learners.

Another major challenge is **low student motivation**. Many students view English as a compulsory subject rather than a valuable skill for their future careers. This attitude often results in passive participation, lack of engagement, and minimal effort in language practice.

Limited communicative practice is also a significant issue. In many universities, English classes still focus heavily on grammar rules, translation, and theoretical knowledge, leaving little room for speaking, listening, and real-life communication activities. As a result, students may perform well on written exams but struggle to use English effectively in real situations.

Furthermore, **insufficient use of modern technology** hinders effective language teaching. Although digital tools and online resources are widely available, they are not always integrated into classroom instruction due to lack of training, resources, or institutional support.

To address the problem of mixed-ability classes, teachers can implement **differentiated instruction**. This approach involves providing tasks of varying difficulty levels, using flexible grouping, and offering individualized feedback. By doing so, both stronger and weaker students can progress at their own pace while remaining engaged in the learning process.

Enhancing student motivation requires a **learner-centered approach**. Teachers should connect English learning with students' academic fields and future professions. Using authentic materials such as articles, videos, and case studies related to students' majors can increase relevance and interest. Additionally, setting clear learning goals and encouraging self-assessment can foster a sense of responsibility and autonomy among learners.

To improve communicative competence, it is essential to adopt **Communicative Language Teaching (CLT)**. This approach emphasizes interaction, pair and group work, role-plays, discussions, and problem-solving activities. Creating a supportive classroom environment where students feel comfortable making mistakes is crucial for developing speaking confidence.

The integration of **technology-enhanced learning** offers practical solutions to many teaching challenges. Online platforms, learning management systems, mobile applications, and multimedia resources can supplement traditional instruction and provide opportunities for independent practice. Blended learning models, combining face-to-face and online instruction, are particularly effective in higher education.

Teachers play a key role in implementing effective solutions. Continuous **professional development** is essential for staying updated with modern teaching methodologies and technological tools. Workshops, training courses, peer observation, and participation in international conferences can significantly improve teaching quality.

Moreover, reflective teaching practices enable educators to analyze their methods, identify weaknesses, and make necessary adjustments. Collaboration among teachers within institutions also promotes the sharing of best practices and innovative ideas. Teaching English at universities involves multiple challenges that require practical and sustainable solutions. Mixed-ability classes, low motivation, limited

communicative practice, and insufficient use of technology are among the most common problems faced by educators. By adopting learner-centered approaches, communicative methodologies, differentiated instruction, and technology-enhanced learning, universities can significantly improve the effectiveness of English language teaching. In conclusion, addressing these challenges not only enhances students' language proficiency but also prepares them for academic and professional success in an increasingly globalized world. Continuous improvement in teaching practices and institutional support remains essential for achieving high-quality English teaching in higher education.

References

1. Harmer, J. (2015). How to Teach English. Harlow: Pearson Education.
2. Richards, J. C., Rodgers, T. S. (2014). Approaches and Methods in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Brown, H. D. (2007). Principles of Language Learning and Teaching. New York: Pearson Education.
4. Ur, P. (2012). A Course in English Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Richards, J. C. (2015). Key Issues in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

USING AUTHENTIC VIDEO TO IMPROVE EFL LISTENING OF 10TH–11TH GRADE STUDENTS

**Andijan State University after named Z.M.Bobur,
PhD student,
Solijonova Mohlaroyim Abdumalik kizi**

Annotation: This article examines the pedagogical potential of using authentic video materials to improve listening comprehension skills of 10th–11th grade EFL learners. It highlights the importance of listening in foreign language education and discusses how authentic videos provide exposure to natural language, multimodal input, and cultural context. The paper also outlines practical instructional strategies for integrating authentic videos into listening lessons in order to enhance learners' comprehension, motivation, and communicative competence.

Keywords: listening comprehension, EFL instruction, authentic video, multimodal learning, communicative competence, secondary school learners, English language teaching, listening strategies.

10–11-SINF O‘QUVCHILARINING INGLIZ TILIDA TINGLAB TUSHUNISH KO‘NIKMALARINI AUTENTIK VIDEOLAR ASOSIDA RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada 10–11-sinf o‘quvchilarining ingliz tilida tinglab tushunish ko‘nikmasini rivojlantirish jarayonida autentik videomateriallardan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda tinglab tushunish

ko'nikmasining chet tilini o'qitish metodikasidagi o'rni yoritilib, autentik videolarning multimodal xususiyatlari, o'quvchilarning o'quv motivatsiyasini oshirishdagi ahamiyati hamda madaniy-pragmatik kompetensiyani shakllantirishdagi roli ko'rib chiqiladi. Shuningdek, dars jarayonida autentik videomateriallar asosida tinglab tushunishni o'rgatish bo'yicha samarali metodik yondashuv va usullar tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: tinglab tushunish ko'nikmasi, chet tilini o'qitish metodikasi, autentik videomateriallar, multimodal ta'lim vositalari, kommunikativ kompetensiya, 10–11-sinf o'quvchilari, chet tili ta'limi, tinglab tushunish strategiyalari.

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ АУДИРОВАНИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ У УЧАЩИХСЯ 10–11 КЛАССОВ НА ОСНОВЕ АУТЕНТИЧНЫХ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ

Аннотация: В данной статье рассматриваются педагогические возможности использования аутентичных видеоматериалов для развития навыков аудирования у учащихся 10–11 классов, изучающих английский язык как иностранный. Раскрывается значение аудирования в системе иноязычного образования, а также анализируется роль аутентичных видеоматериалов в формировании языковой, коммуникативной и социокультурной компетенций. В статье также представлены методические рекомендации по эффективному использованию видео на уроках аудирования.

Ключевые слова: аудирование, обучение английскому языку, аутентичные видеоматериалы, мультимодальное обучение, коммуникативная компетенция, учащиеся 10–11 классов, иностранный язык, стратегии аудирования.

Introduction. Most students learning English as a Foreign Language (EFL) experience difficulties in developing listening skills, as listening involves understanding natural and spontaneous language use. Listening comprehension is a key component of language learning, education, and communication (Brown, 2007), particularly for Grade 10–11 students who are preparing for future academic study, professional careers, or international opportunities (Brown, 2007).

In traditional EFL classrooms, instruction commonly relies on a limited range of scripted and controlled audio materials that do not accurately reflect real-life language use. In recent years, however, the use of authentic video content has attracted considerable attention as an effective pedagogical tool for enhancing EFL listening comprehension. The present article explores the pedagogical value of authentic video in EFL listening instruction and offers practical suggestions for engaging 10th–11th grade learners through this approach.

Listening in EFL Studies. Listening plays a central role in language learning, as it contributes to the development of vocabulary, pronunciation, and overall communicative competence (Vandergrift & Goh, 2012). Nevertheless, EFL learners

often encounter challenges caused by rapid speech, exposure to multiple accents, and the frequent use of idiomatic expressions (Goh & Taib, 2006).

Authentic Video as a Listening Resource. Authentic videos are audiovisual materials originally produced for native speakers rather than for language learners. These include films, television programs, news broadcasts, interviews, and online content such as YouTube videos (Guariento & Morley, 2001). Unlike scripted listening exercises, authentic videos provide learners with rich contextual support and expose them to a wide range of accents, intonation patterns, and cultural nuances.

Research suggests that learners' motivation and participation increase when authentic videos are used instead of traditional lecture-based listening activities (Gilmore, 2007). Authentic videos enhance listening comprehension in several ways. First, they offer multimodal input by combining auditory and visual information, enabling learners to infer meaning from facial expressions, gestures, and situational context (Vanderplank, 2016). In addition, authentic videos support inferential listening by presenting meaningful and realistic communicative situations.

Strategies for Using Authentic Videos in Practice. To maximize the benefits of authentic video use for 10th–11th grade learners, teachers should adopt targeted instructional strategies that address learners' language proficiency and learning needs. Several effective approaches can be identified.

Pre-viewing activities involve activating learners' prior knowledge and setting clear purposes for listening. This may include discussing the topic of the video or pre-teaching key vocabulary, which helps reduce learner anxiety and prepares students for comprehension (Richards, 2005).

Focused viewing requires dividing videos into shorter segments rather than presenting the entire video at once. Teachers can design tasks that focus on specific listening sub-skills, such as understanding the main idea, identifying specific details, or making inferences (Field, 2008).

The use of subtitles can initially support comprehension without reducing listening practice. As learners gain confidence, subtitles can gradually be removed to encourage autonomous listening (Vanderplank, 2016).

Interactive tasks, such as note-taking, summarizing, role-playing, and group discussions based on video content, enhance learner engagement and reinforce listening comprehension (Jones, 2012).

Re-watching allows learners to listen to the same video multiple times. Repetition helps students notice linguistic features that may have been missed during initial listening and strengthens overall listening ability (Rost, 2011).

Teachers should carefully select video materials based on learners' interests, language proficiency, and cultural relevance. Widely used platforms such as YouTube provide numerous authentic resources suitable for teenage learners, including TED Talks, vlogs, and educational channels.

Challenges and Considerations. Despite its advantages, the use of authentic video materials also presents certain challenges. The language used in authentic videos may be too complex or distracting for lower-level learners, which can lead to

frustration if adequate support is not provided (Gilmore, 2007). Therefore, appropriate scaffolding and teacher guidance are essential.

Conclusion. Authentic videos play a significant role in improving EFL listening skills among 10th–11th grade students. By exposing learners to natural language in meaningful contexts, authentic videos enhance listening comprehension, cultural awareness, and learner motivation. Through the thoughtful application of appropriate pedagogical strategies, teachers can use authentic video materials to create immersive and interactive listening experiences that prepare learners for effective communication in real-life situations.

References

1. Brown, H. D. (2007). Principles of language learning and teaching (5th ed.). Pearson Longman.
2. Field, J. (2008). Listening in the language classroom. Cambridge University Press.
3. Goh, C. C. M., & Taib, Y. (2006). Metacognitive instruction in listening for young learners. *ELT Journal*, 60(3), 222–232. <https://doi.org/10.1093/elt/ccl002>
4. Guariento, W., & Morley, J. (2001). Text and task authenticity in the EFL classroom. *ELT Journal*, 55(4), 347–353. <https://doi.org/10.1093/elt/55.4.347>
5. Jones, L. C. (2012). Teaching listening comprehension. Delta Publishing.
6. Lynch, T. (2009). Teaching second language listening. Oxford University Press.
7. Richards, J. C. (2005). Communicative language teaching today. Cambridge University Press.
8. Rost, M. (2011). Teaching and researching listening (2nd ed.). Pearson.
9. Thornbury, S. (2005). How to teach speaking. Longman.
10. Vandergrift, L., & Goh, C. C. M. (2012). Teaching and learning second language listening: Metacognition in action. Routledge.
11. Vanderplank, R. (2016). The value of captions in L2 learning. *Language Learning & Technology*, 20(2), 156–174.

DASTURIY TA'MINOT ARXITEKTURASINI ISHLAB CHIQISHDA DASTURCHILARNING KASBIY KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH

Qarshi davlat texnika universiteti

**“Kompyuter tizimlarining dasturiy va texnik ta'minoti”
kafedrasi katta o'qituvchisi R.N.Abdullayev**

**Qarshi davlat texnika universiteti “Dasturiy injiniring”yo'nalishi 4-bosqich
talabasi A.A.Abdumannopov**

Annotatsiya: Ushbu maqolada dasturiy ta'minot (DT) arxitekturasini yaratish jarayonida mutaxassislardan talab etiladigan fundamental va zamonaviy kompetensiyalar tahlil qilinadi. Maqolada "arxitekturaviy fikrlash" tushunchasi,

texnik qarorlar qabul qilish mas'uliyati va sun'iy intellekt davrida dasturchilarning o'zgarib borayotgan roli keng yoritilgan.

Kalit so'zlar: Dasturiy ta'minot arxitektura, arxitektura, kasbiy kompetensiya, tizimli fikrlash, texnologik stek, ba'holash, cloud, native, soft skills.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРОГРАММИСТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Аннотация: В данной статье анализируются фундаментальные и современные компетенции, требуемые от специалистов в процессе создания архитектуры программного обеспечения (ПО). В работе подробно освещаются концепция «архитектурного мышления», ответственность за принятие технических решений и трансформация роли разработчиков в эпоху искусственного интеллекта.

Ключевые слова: архитектура программного обеспечения, архитектура, профессиональная компетенция, системное мышление, технологический стек, оценка, cloud-native, soft skills.

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF PROGRAMMERS IN THE DESIGN OF SOFTWARE ARCHITECTURE

Abstract: This article analyzes the fundamental and modern competencies required of specialists in the process of creating software (SW) architecture. The paper extensively covers the concept of "architectural thinking," the responsibility for making technical decisions, and the evolving role of developers in the era of artificial intelligence.

Keywords: software architecture, architecture, professional competence, systems thinking, technology stack, evaluation, cloud-native, soft skills.

Dasturiy ta'minot ishlab chiqish sanoati "oddiy kod yozish" bosqichidan "murakkab ekotizimlarni muhandislik qilish" bosqichiga o'tdi. 2025-yilga kelib, tizimlar shunchalik tarmoqlangan ma'lumotlarga boyki, arxitekturaviy xato loyiha ning nafaqat texnik, balki moliyaviy inqiroziga ham sabab bo'lishi mumkin. Shu bois, dasturchilarda arxitekturaviy kompetensiyalarni shakllantirish — bu shunchaki mahorat oshirish emas, balki barqaror raqamli mahsulot yaratishning kafolatidir.

Arxitekturaviy kompetensiyaning fundamental tarkibiga dasturchi arxitektor darajasiga ko'tarilishi uchun unda quyidagi uchta yo'nalish o'zaro uyg'unlashishi lozim:

1. Tizimli fikrlash va abstraksiya (Systemic Thinking)

1.1. Bu kompetensiya dasturchidan kodning alohida qatoriga emas, balki butun tizimning o'zaro bog'liqligiga qarashni talab qiladi. Dasturchi har bir funktsiyani loyihalayotganda, u kelajakda tizimning boshqa qismlariga qanday ta'sir qilishini

(side-effects) anglab yetishi kerak. Masalan, ma'lumotlar bazasiga noto'g'ri qo'yilgan so'rov (query) oradan bir yil o'tib, foydalanuvchilar soni oshganda butun tizimni to'xtatib qo'yishi mumkin.

1.2. Texnologik stekni tanlash va baholash (Trade-off Analysis)

Mukammal texnologiya mavjud emas, faqat ma'lum bir vaziyat uchun mos keladigan yechim bor. Kompetentli mutaxassis "Bu texnologiya yangi va mashhur" degan yondashuvdan voz kechib, "Bu texnologiya bizning loyihaning masshtablanuvchanlik va xavfsizlik talablariga javob beradimi?" degan savolni qo'yishi shart. U har bir tanlovning ijobiy va salbiy tomonlarini (trade-offs) tahlil qila olishi kerak.

2. 2025-yilning ustuvor kompetensiyalari

Bugungi kunda arxitekturaviy kompetensiyalar tarkibiga yangi elementlar kirib keldi:

2.1. Cloud-Native va Serverless fikrlash

Hozirda dastur qaysidir serverda emas, balki bulutli muhitda (AWS, Azure, Google Cloud) yashaydi. Dasturchi dasturni shunday loyihalashi kerakki, u resurslarni avtomatik kengaytira olsun (autoscaling). Bu esa dasturchidan konteynerlashtirish (Docker, Kubernetes) va infratuzilmani kod sifatida boshqarish (Terraform) bilimlarini talab qiladi.

2.2. Sun'iy intellekt (AI) integratsiyasi arxitekturasida

2025-yilda deyarli har bir yirik loyiha AI modullarini o'z ichiga oladi. Dasturchi LLM (Large Language Models) yoki ML modullarini umumiy tizimga qanday integratsiya qilishni, ma'lumotlar oqimini qanday yo'naltirishni va neyrotarmoq javoblarining kechikishini (latency) qanday bartaraf etishni bilishi zarur.

3. Kompetensiyalarni shakllantirish metodologiyasi

Dasturchilarda bu ko'nikmalarni qanday rivojlantirish mumkin? Tadqiqotlar quyidagi metodlarni taklif etadi:

✓ **Kod reviziyasi (Code Review) dan Arxitektura reviziyasiga o'tish:** Jamoada faqat kod uslubini emas, balki qilingan dizayn qarorlarini muhokama qilish madaniyatini shakllantirish.

✓ **"Post-Mortem" tahlillar:** Tizimda yuz bergan yirik nosozliklarni tahlil qilish. Nega bu xato bo'ldi? Arxitekturaning qaysi qismi buni oldindan ko'ra olmadi? Ushbu savollar dasturchida o'tmish xatolaridan arxitekturaviy xulosa chiqarishni o'rgatadi.

✓ **ADR (Architecture Decision Records) yuritish:** Har bir muhim qarorni hujjatlashtirish. Bu dasturchini o'z qarorini asoslashga va mantiqiy fikrlashga majbur qiladi.

4. Shaxsiy ko'nikmalar (Soft Skills)ning ahamiyati

Arxitektura — bu nafaqat texnologiya, balki muloqotdir.

Arxitektor biznes egalarining (CEO/Product Owners) tushunarsiz g'oyalarini aniq texnik vazifaga aylantira olishi kerak. Agar dasturchi dunyodagi eng zo'r arxitekturani chizsa-yu, lekin uni jamoaga tushuntira olmasa yoki biznes ehtiyojlariga moslamasa, u kompetentli hisoblanmaydi.

Dasturiy ta'minot arxitekturasini ishlab chiqishda dasturchilarning kompetensiyalarini shakllantirish — bu davomiy jarayon bo'lib, u nazariy bilim, amaliy tajriba va kognitiv moslashuvchanlikni talab etadi. 2025-yil sharoitida muvaffaqiyatli dasturchi faqat "yozuvchi" emas, balki tizimli "muhandis va strateg" bo'lishi shart. Bu kabi mutaxassislarni tarbiyalash kompaniyalardan ta'limga investitsiya qilishni, dasturchilardan esa o'z ustida doimiy ishlashni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Narzulloyevich, A. R. (2023). Software Process Design Problems and Methodical, Technological, Instrumental and Organizational Support. American Journal of Pedagogical and Educational Research, 19, 298-302.

2. Narzulloyevich, A. R. (2023). Software design as an element of the professional activity of an informatics teacher. Intent Research Scientific Journal, 2, 106-113.

3. Richards, M., & Ford, N. (2020). Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. O'Reilly Media

4. Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2021). Software Architecture in Practice (4th Edition). Addison-Wesley Professional.

INTEGRATION OF FOREIGN EXPERIENCES IN THE FURTHER DEVELOPMENT OF THE HIGHER EDUCATION SYSTEM

Nasirova Zulfiya Khudaiberganovna

Assistant, Muhammad al-Khwarizmi Technical University

nosirovazulfiya93@gmail.com

Iskandarova Dilafruz Sharofaddin qizi

Student, Muhammad al-Khwarizmi Technical University

iskandarovad76@gmail.com

Abstract: In the further development of the higher education system, the integration of foreign experience and the introduction of innovative technologies serve as an important factor in increasing the efficiency of education.

Keywords: Higher education, system, integration, country, institution, innovation, digital technology, digital education, direction.

OLIIY TA'LIM TIZIMINI YANADA RIVOJLANTIRISHDA XORIJIY TAJRIBALARNI INTEGRATSIYA QILISH

Annotatsiya: Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirishda xorij tajribalarini integratsiya qilish bilan birgalikda innovatsiyon texnologiyalarni joriy etish ta'lim samaradorligini oshirishda muhim omil sifatida xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Oliy ta'lim, tizim, integratsiya, mamlakat, muassasa, innovatsiya, raqamli texnologiya, raqamli ta'lim, yo'nalish.

ИНТЕГРАЦИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: В дальнейшем развитии системы высшего образования интеграция зарубежного опыта и внедрение инновационных технологий являются важным фактором повышения эффективности образования.

Ключевые слова: высшее образование, система, интеграция, страна, учреждение, инновации, цифровые технологии, цифровое образование, направление.

The development of the higher education system is important for the sustainable development of the country's economy and social life, it is a key factor in training highly qualified personnel, developing scientific and research work, introducing innovative technologies, and increasing the intellectual potential of society; the development of higher education serves to ensure economic efficiency, provide the labor market with modern personnel, improve the position of the country's higher educational institutions in international rankings, strengthen social stability, and increase global competitiveness. The higher education system is considered one of the most important factors of economic and social development in developed countries around the world⁵⁷.

Below we will focus on the experience of several countries⁵⁸:

USA: Universities play a central role in the development of science and technology. Large amounts of money are allocated annually, for example, in 2023, a total of \$ 1.3 trillion was spent on education in the USA. Each university has grants and research centers for the development of research and innovation.

European Union: The education system is aimed at developing international exchange through the Erasmus + program. An integrated and standardized education system serves to train highly qualified personnel. In Germany, the bulk of higher education is free, which expands the opportunities for higher education.

South Korea and Japan: Great attention is paid to educational technologies: distance learning, artificial intelligence and digital platforms are actively used. In South Korea, the annual coverage of higher education exceeds 70 percent, and up to 4 percent of the state budget is allocated to science.

Singapore: Universities are closely connected to employers, and students gain practical skills. Singaporean universities are world leaders in developing innovative thinking and entrepreneurship.

Uzbekistan's higher education system has undergone significant changes in recent years:

⁵⁷ Носирова, З. Х. (2023). «Бошқарув тамойиллари» фанини ўқитишда кейс технологияларидан фойдаланишнинг аҳамияти. *Academic research in educational sciences*, 4(1), 222-230.

⁵⁸ Носирова, З. Х. (2021). Проблемы и решения на этапном развитии электронной торговли в Узбекистане. *Academic research in educational sciences*, 2(1), 594-599.

Expanding economic coverage: The number of higher education institutions has increased in recent years, creating opportunities for the establishment of non-state universities. The number of higher education institutions, which was 77 in 2016, will exceed 200 by 2023.

Introduction of digital technologies: Electronic education platforms (Distance Education Portal) have been launched. Projects aimed at increasing digital literacy are being implemented through programs such as "One Million Uzbek Students".

International cooperation: Many universities are developing joint programs with foreign universities. The activities of international universities such as Westminster, Turin Polytechnic, and Yeosu are expanding.

Problems: The quality of education is still not up to standard, and ranks low in international rankings. The level of higher education coverage is low compared to developed countries: approximately 28 percent. There is insufficient funding for research and innovation.

Directions for the development of higher education⁵⁹

1. Improving the quality of education Developing curricula that meet modern and international requirements. Widely using innovative technologies and interactive teaching methods in the educational process. Involving teachers in advanced training courses and introducing them to foreign education systems.

2. Developing scientific and research activities Establishing scientific and research centers in higher education institutions. Attracting public and private sector investments in research for the development of science and technology. Increasing the number of scientific articles and encouraging their publication in international indexed journals.

3. Developing the digital education system Expanding distance learning and developing digital platforms. Integrating artificial intelligence and digital technologies into the educational process. Creating electronic libraries and open educational resources for students.

4. Harmonizing personnel training with the requirements of the economy Developing practice-oriented educational programs in collaboration with industrial enterprises. Introduce labor market monitoring to train personnel in line with the needs of the real sector. Expand internship programs and experience exchange systems for students.

Expected results

1. Improving the quality of education Higher education institutions will develop to meet international standards. Graduates will be recognized as highly qualified, competitive personnel in the labor market. Modern innovative methods will be widely used in the educational process, and the content of education will be aligned with market requirements.

⁵⁹ Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 99-105.

2. Development of scientific and research work The number of studies important for scientific and technological development will increase. Universities will become centers of science and innovation. The results of scientific research will be implemented in practice, and efficiency in various sectors of the economy will increase.

3. Expansion of the digital education system Students will widely use the opportunities of distance and online education. Digital transformation in education will be implemented, saving time and money. The convenience of education will be created with the help of electronic libraries and resources.

4. Adaptation of personnel training to the market Students will acquire practical skills and adapt to the real requirements of the labor market. Cooperation between employers and universities will be strengthened, improving the employment rate of graduates. Highly qualified specialists will be trained in areas important for the economy of Uzbekistan.

List of used literature

1. Носирова, З. Х. (2023). «БОШҚАРУВ ТАМОЙИЛЛАРИ» ФАНИНИ ЎҚИТИШДА КЕЙС ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АҲАМИЯТИ. Academic research in educational sciences, 4(1), 222-230.

2. Носирова, З. Х. (2021). Проблемы и решения на этапном развитии электронной торговли в Узбекистане. Academic research in educational sciences, 2(1), 594-599.

3. Khudayberganovna, N. Z. (2023). CREATIVE APPROACH TO THE PROCESS OF HIGHER EDUCATION AND TECHNOLOGIES USING PEDAGOGICAL METHODS. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(01), 99-105.

CHATGPT КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОГО ТЕЗАУРУСА В ОБУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

**Тургунбаев Рискелди Мусаматович,
ф.-м.ф.н., профессор, Ташкентский международный университет Кимё,
профессор кафедры Точных наук**

**Сабитов Ойбек Абдуганиевич, студент
Ташкентского международного университета Кимё**

Аннотация. В статье рассматривается использование искусственного интеллекта, в частности ChatGPT, как средства формирования межпредметного тезауруса при обучении высшей математике студентов экономических направлений. Актуальность исследования обусловлена несогласованностью понятийных аппаратов математики и экономики, что приводит к формальному усвоению математических моделей без понимания их экономического смысла.

В качестве методологической основы используется тезаурусный подход, ориентированный на формирование у студентов целостной системы понятий, обозначений и смысловых связей. Показано, что ChatGPT позволяет автоматизировать построение межпредметного тезауруса и обеспечивать осмысленную экономическую интерпретацию математических моделей. В статье приведён конкретный пример экономико-математического тезауруса линейной функции.

Ключевые слова: ChatGPT, искусственный интеллект, межпредметные связи, высшая математика, экономика, тезаурусный подход, математическое моделирование.

CHATGPT BO‘LAJAK IQTISODCHILARGA OLIY MATEMATIKANI O‘QITISHDA FANLARARO TEZAURUSNI SHAKLLANTIRISH VOSITASI SIFATIDA

Annotatsiya. Maqolada iqtisodiyot yo‘nalishlari talabalariga oliy matematikani o‘qitishda sun’iy intellekt, xususan ChatGPTdan fanlararo tezaurusni shakllantirish vositasi sifatida foydalanish ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotning dolzarbligi matematika va iqtisodiyot fanlarining konseptual apparatlari bir-biriga mos kelmasligi, matematik modellarning iqtisodiy ma’nosini tushunmasdan, ularni formal o‘zlashtirishga olib kelishi bilan izohlanadi. Metodologik asos sifatida talabalarda tushunchalar, belgilar va semantik aloqalarning yaxlit tizimini shakllantirishga qaratilgan tezaurusli yondashuvidan foydalaniladi. ChatGPT fanlararo tezaurusni qurishni avtomatlashtirish va matematik modellarning mazmunli iqtisodiy talqinini ta’minlash imkonini berishi ko‘rsatilgan. Maqolada chiziqli funktsiya misolida iqtisodiy-matematik tezaurusga aniq namuna keltirilgan.

Kalit so‘zlar: ChatGPT, sun’iy intellekt, fanlararo aloqa, oliy matematika, iqtisodiyot, tezaurusli yondashuv, matematik modellashtirish.

CHATGPT AS AN INSTRUMENT FOR FORMING AN INTERPEDMENTAL THESEURS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS TO FUTURE ECONOMISTS

Abstract. The article examines the use of artificial intelligence, particularly ChatGPT, as a tool for forming an interdisciplinary thesaurus in teaching higher mathematics to students in economic fields. The relevance of the research is due to the discrepancy between the conceptual apparatus of mathematics and economics, which leads to the formal assimilation of mathematical models without understanding their economic meaning. As a methodological basis, a thesaurus approach is used, aimed at forming a holistic system of concepts, designations, and semantic connections in students. It has been shown that ChatGPT allows for the automation of interdisciplinary thesaurus construction and provides meaningful economic interpretation of mathematical models. The article provides a specific example of the economic-mathematical thesaurus of a linear function.

Keywords: ChatGPT, artificial intelligence, interdisciplinary connections, higher mathematics, economics, thesaurus approach, mathematical modeling.

Современное высшее образование ориентировано на формирование у студентов не только предметных знаний, но и способности интегрировать знания из разных областей. Для экономических направлений такая интеграция особенно важна, поскольку экономика опирается на математические модели, а математика выступает языком описания экономических процессов.

На практике курсы высшей математики изучаются раньше, чем предметы экономического цикла. В результате студенты осваивают математические понятия без понимания их экономического содержания, а экономические категории – без осознания их математической структуры. Это приводит к формализму в обучении и затрудняет применение математических знаний в будущей учебной и профессиональной деятельности [3].

Одним из перспективных путей решения данной проблемы является тезаурусный подход, предполагающий формирование у обучающихся системного понятийного пространства. В условиях цифровизации образования особую роль начинают играть инструменты искусственного интеллекта, среди которых ChatGPT занимает заметное место благодаря своим возможностям обработки и генерации текстов, объяснений и структур знаний [4].

Цель статьи – показать, каким образом ChatGPT может использоваться как средство формирования межпредметного тезауруса между высшей математикой и экономикой, и продемонстрировать это на конкретном примере.

Межпредметные связи рассматриваются как дидактический принцип, обеспечивающий целостность знаний и формирование системного мышления [2]. В обучении экономистов они проявляются прежде всего в использовании математических моделей для анализа экономических процессов таких, как спрос, предложение, издержка, прибыль, равновесие.

Однако эффективность межпредметных связей во многом зависит от согласованности понятийных аппаратов дисциплин и от того, насколько осознанно студент владеет этими понятиями.

Тезаурусный подход ориентирован на формирование у студентов учебного тезауруса – структурированной системы понятий, который включает ключевые термины, их определения, обозначения, смысловые и функциональные связи [1,5,7].

В межпредметном обучении тезаурус выполняет интегративную функцию, связывая понятия разных дисциплин в единую когнитивную структуру.

ChatGPT представляет собой языковую модель искусственного интеллекта. Он способствует генерированию определения и пояснения, установлению связи между понятиями, адаптивному объяснения к уровню пользователя, поддерживает переходы между формульным, графическим и текстовым представлением знаний. Эти возможности делают ChatGPT перспективным инструментом реализации тезаурусного подхода.

ChatGPT может использоваться для выявления ключевых математических и экономических понятий темы; согласования терминологии и обозначений; объяснения экономического смысла математических параметров; построения семантических карт и таблиц.

Таким образом, ChatGPT выступает как инструмент формирования и расширения межпредметного тезауруса.

Рассмотрим конкретный пример межпредметного тезауруса (линейная функция – экономика) (таблица 1).

Таблица 1.

Экономико-математический тезаурус, построенного на основе линейной функции

Понятие	Обозначение	Формула	Экономический смысл
Цена	p	-	Стоимость единицы товара
Спрос	Q_d	$Q_d = a - bp$	Количество, которое потребители готовы купить
Предложение	Q_s	$Q_s = cp - d$	Количество, которое производители готовы предложить
Издержки	$C(Q)$	$C = aQ + b$	Переменные и постоянные затраты
Выручка	$R(Q)$	$R = pQ$	Доход фирмы
Прибыль	$\Pi(Q)$	$\Pi = R - C$	Финансовый результат деятельности
Равновесие	(p^*, Q^*)	$Q_d = Q_s$	Точка совпадения спроса и предложения
Точка безубыточности	Q_{BE}	$R(Q) = C(Q)$	Граница нулевой прибыли

Смысловые связи тезауруса: Цена влияет на спрос и предложение; взаимодействие спроса и предложения формирует равновесие. На уровне фирмы цена и объём продаж определяют выручку, издержки и прибыль, анализ которой позволяет определить точку безубыточности.

ChatGPT может автоматически сформировать такой тезаурус, объяснить каждую связь и адаптировать интерпретацию под уровень подготовки студента.

Использование ChatGPT в тезаурусном подходе усиливает межпредметные связи между высшей математикой и экономикой. Студенты начинают воспринимать математические модели как инструменты анализа реальных экономических процессов, а не как абстрактные формулы.

ChatGPT выполняет функцию когнитивного посредника, снижая нагрузку при переходе между формульным, графическим и экономическим представлением информации. Вместе с тем эффективность данного подхода

зависит от методического сопровождения и развития у студентов критического отношения к результатам работы ИИ.

Таким образом, можно утверждать, что ChatGPT обладает значительным потенциалом как средство формирования межпредметного тезауруса между высшей математикой и экономикой. В свете тезаурусного подхода ИИ становится инструментом интеграции понятийных аппаратов, поддержки смысловых переходов и развития экономико-математического мышления студентов.

Список использованной литературы

1. Turgunbaev R. M., Kushmurotov U. I. (2021). Thesaurus approach: On the formation of mathematical competence of future engineers. Current Research Journal of Pedagogics, 2(7), 26–33.

2. Бредихина О.А., Фильчакова С.В., Головин А.А. Формирование межпредметных связей экономики и математики при решении математических задач // Вестник Евразийской науки, 2019 №2, <https://esj.today/PDF/62ECVN219.pdf>

3. Детушев И.В., Детушев Л.В. Значение математики в образовании будущих специалистов экономического профиля. // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2016. № 2 (38)

4. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования. //Вопросы инновационной экономики. 2023. Том 13. Номер 1. Стр. 485-501.

5. Петунин О. В. Тезаурус как методологическое основание для конструирования тезаурусного поля педагогической проблемы // Знание. Понимание. Умение. – 2008. – № 4. Стр.50-53.

6. Попова Н. В. Роль прикладных математических дисциплин в образовании экономиста. // Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова. 2018. № 1 (97). Стр. 23-29

7. Тургунбаев Р.М. Тургунбаев Р.М. Математик анализни тезаурусли ёндашув асосида ўқитиш.- Монография. Т.: Bookmany Print-2022.,-196 б.

SINTAKTIK KONSTRUKSIYALARNI O'RGANISHDA KORPUS VA KOGNITIV YONDASHUVLAR

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrasi dotsenti,
Saydalieva Gavharxon Avazovna**

Annotasiya: Ushbu maqolada korpus lingvistikasi va kognitiv tilshunoslik yondashuvlarini integratsiyalash asosida sintaktik konstruksiyalarning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilishga bag'ishlangan. Ishda konstruksiya grammatikasi hamda kognitiv grammatika doirasida sintaksis va semantika o'rtasidagi o'zaro munosabatlar korpus ma'lumotlari asosida o'rganiladi. Korpus materiallari yordamida sintaktik birliklarning qo'llanish chastotasi, funksional xususiyatlari va kognitiv motivatsiyasi aniqlanadi. Tadqiqot natijalari zamonaviy tilshunoslikda sintaksisni kognitiv talqin etish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so'zlar: korpus lingvistikasi, kognitiv tilshunoslik, sintaktik konstruksiya, konstruksiya grammatikasi, kognitiv grammatika, sintaksis, semantika

КОРПУСНЫЕ И КОГНИТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ СИНТАКСИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Ключевые слова: корпусная лингвистика, когнитивная лингвистика, синтаксическая конструкция, грамматика конструкций, когнитивная грамматика, синтаксис, семантика

Аннотация: В данной статье анализируются теоретические и практические аспекты синтаксических конструкций на основе интеграции подходов корпусной лингвистики и когнитивного языкознания. В рамках грамматики конструкций и когнитивной грамматики исследуются взаимосвязи между синтаксисом и семантикой на материале корпусных данных. С использованием корпусных материалов выявляются частотность употребления синтаксических единиц, их функциональные характеристики и когнитивная мотивация. Результаты исследования расширяют возможности когнитивной интерпретации синтаксиса в современном языкознании.

CORPUS AND COGNITIVE APPROACHES TO THE STUDY OF SYNTACTIC CONSTRUCTIONS

Annotation: This article is devoted to the analysis of the theoretical and practical aspects of syntactic constructions based on the integration of corpus linguistics and cognitive linguistics approaches. Within the framework of Construction Grammar and Cognitive Grammar, the relationships between syntax and semantics are examined on the basis of corpus data. Using corpus materials, the frequency of use, functional characteristics, and cognitive motivation of syntactic

units are identified. The findings of the study expand the possibilities for the cognitive interpretation of syntax in contemporary linguistics.

Keywords: corpus linguistics, cognitive linguistics, syntactic construction, construction grammar, cognitive grammar, syntax, semantics

Turli yo‘nalishdagi tadqiqotlar korpus metodlari va kognitiv tilshunoslik nazariyasini birlashtiradi. Tadqiqotning juda samarali yo‘nalishlaridan biri — Konseptual metafora nazariyasi doirasida korpus ma‘lumotlaridan foydalanish bo‘lib, sintaksis, semantika va ularning o‘zaro bog‘liqligini tahlil qilish uchun korpus ma‘lumotlaridan kognitiv-tilshunoslik doirasida foydalanilgan boshqa tadqiqotlarni ko‘rib chiqamiz.

Sintaksis bo‘yicha korpusga asoslangan kognitiv tadqiqotlarning aksariyati konstruksiya (construction) g‘oyasiga tayanadi. Bu tushuncha Konstruksiya grammatikasida (Goldberg 1995; Croft 2001) hamda kognitiv grammatikada (Langacker 2008) qo‘llaniladi. Grammatik konstruksiya g‘oyasini eng oson tushuntirish yo‘li — uni grammatik qoida tushunchasi bilan taqqoslashdir. Formal tilshunoslikda sintaksisning asosiy maqsadi grammatik tizimning qoidalarini aniqlashdan iboratdir — ya‘ni, tilning qaysi potentsial gaplari grammatik jihatdan to‘g‘ri, qaysilari esa noto‘g‘ri ekanligini belgilaydigan prinsip va cheklovlarni topishdan iborat.

Bunga misol sifatida generativ grammatikaning dastlabki bosqichida qo‘llanilgan fraza tuzilishi qoidalarini (Chomsky 1957, 1965) keltirish mumkin. Masalan:

$S \rightarrow NP VP$ (ya‘ni “gap ot birikmasi va fe‘l birikmasidan tashkil topadi”)
 $PP \rightarrow P NP$ (ya‘ni “predlog birikmasi predlog va ot birikmasidan tashkil topadi”).

Bu qoidalar ayrim sintaktik shakllarni yaratadi, lekin boshqalarini yaratmaydi. Qoidalar turli formal nazariyalarda har xil ko‘rinishda ifodalanishiga qaramay, bir jihat o‘zgarmaydi: grammatik qoidalarining o‘zi ma‘noga ega emas. Buning sababi ko‘plab formal nazariyalarda semantika va sintaksisning bir-biridan ajratib qo‘yilganidadir. Sintaktik qoidalar faqat grammatik kategoriyalarning tartibini belgilovchi tuzilmani hosil qiladi; ma‘no esa shu tuzilmaning “bo‘sh joylari”ga joylashtiriladigan leksik birliklarga tegishlidir. Gapning umumiy ma‘nosi esa shu leksik birliklarning sintaktik tuzilma ichida o‘zaro ta‘siri natijasida yuzaga keladi.

Bu yondashuv algebra tenglamasiga o‘xshaydi: masalan, x va y har qanday sonni anglatishi mumkin, tenglamaning tuzilishi esa u yerga qaysi sonlarni joylashtirishingizga bog‘liq emas. Shu sababli formal sintaksis modellarining ko‘pchiligi o‘z konseptual qurilishida sezilarli darajada matematika xarakteriga ega.

Sintaksis va semantika o‘rtasidagi bu ajratish — bir tomonda ma‘nosiz mavhum qoidalar, ikkinchi tomonda esa ma‘noli so‘zlar lug‘ati — hamma tomonidan qabul qilingan yondashuv emas. Kognitiv tilshunoslar va boshqa funksionalistlar grammatik tuzilmalar aslida ma‘noga ega ekanligini uzoq yillardan beri ta‘kidlab keladi (masalan, Bolinger 1977). Shu sababdan, “qoida” so‘zi o‘rniga “konstruksiya” atamasi ishlatiladi. Konstruksiya — bu ma‘noga ega bo‘lgan grammatik birlik bo‘lib, u so‘z kabi semantik yukga ega. U ba‘zi aniq, konkret so‘zlarni va boshqa

konstruksiya yoki soʻzlar joylashtiriladigan grammatik “boʻsh joylar”ni oʻz ichiga olishi mumkin (masalan, ingliz tilidagi there BE (something) “mavjudlikni” bildiruvchi konstruksiya); yoki u butunlay mavhum boʻsh joylardan iborat boʻlishi mumkin (masalan, ingliz tilidagi ditransitiv konstruksiya — (kimdir) (feʼl) (kimdir) (nimadir) — boʻlib, “berish/koʻchirish” maʼnosiga ega; masalan: I give him a ball — “Men unga toʻp beraman”).

Tilni bilish deganda maʼnoli elementlar inventarini bilish tushuniladi — ularning ayrimlari soʻzlar, ayrimlari mavhum konstruksiya. Tomasello (2003: 6) taʼbiri bilan aytganda, “yetuk til kompetensiyasi” — bu “konstruksiya tartiblangan inventari”.

Konstruksiya grammatikasining asosiy gʻoyalari quyidagicha umumlashtirilishi mumkin:

Konstruksiya — bu har qanday lingvistik ifoda boʻlib, u qanchalik konkret yoki mavhum boʻlmasin, bevosita maʼlum bir maʼno yoki funksiyaga bogʻlangan boʻladi va uning shakli yoki maʼnosi tarkibiy jihatdan hosil qilinmaydi. Lingvistik tizim esa ketma-ket yanada mavhum konstruksiya uzluksizligi sifatida qaraladi: soʻzlardan toʻliq shakllangan ifodalarga, oʻzgaruvchan iboralarga, qisman toʻldirilgan konstruksiyalarga va mavhum konstruksiyalarga qadar. (Stefanowitsch va Gries 2003: 212)

Qoidalar oʻrniga konstruksiyalarga asoslangan grammatika yondashuvi funktsionallikning umumiy tamoyiliga yaxshi mos keladi — yaʼni shakl va funksiya (maʼno) bir-biri bilan bogʻliqdir. Aslida, konstruksiya grammatikaning asosiy birligi sifatida koʻriladi va koʻpincha funktsional yoki kognitiv tilshunoslik sohasidagi tadqiqotchilar tomonidan, Konstruktsiya grammatikasi nazariyalari bilan bevosita ishlamasda ham, qoʻllaniladi — jumladan, korpus tilshunosligi va kognitiv tilshunoslik kesishmasida ishlayotgan tadqiqotchilar ham shular qatoriga kiradi.

Xususan, Stefan Gries va Anatol Stefanovichning konstruksiya grammatikasi doirasini korpus maʼlumotlarini kvantitativ tahlil qilish bilan birlashtirish boʻyicha ishlari nafaqat konstruksiya matnda qanday ishlashini tushunishga hissa qoʻshdi, balki korpus-tadqiqot metodologiyasi vositalariga muhim qoʻshimcha kiritish kabi noyob yutuqqa erishdi.

Stefanovich va Gries (2003) tomonidan kiritilgan tushuncha — **collostruction** (bu atama collocation va construction soʻzlarining birikmasidan hosil boʻlgan). Collostruction, collocation kabi, korpusdagi ikki element oʻrtasidagi birgalikda uchrashish bogʻlanishini bildiradi; yaʼni, ular tasodifiy ehtimoldan koʻra ancha koʻp birga uchraydi.

Ammo farqi shundaki, collocation — bu ikki soʻz oʻzaro yaqinlikda tez-tez uchraydigan holat boʻlsa, **collostruction** — bu konstruksiya va uning “boʻsh joylar”idan birida tez-tez uchraydigan soʻz oʻrtasidagi bogʻlanishdir.

Masalan, ditransitiv konstruksiya toʻrtta boʻsh joyga ega: mavzu (subject), toʻgʻridan-toʻgʻri obʼekt (object), bilvosita obʼekt (indirect object) va albatta feʼl (verb). Stefanowitsch va Gries (2003: 227–230) ditransitiv konstruksiya feʼl boʻsh joyida qaysi feʼllar tez-tez uchraydi, shuni oʻrganadi va — ehtimol, hayratlanarli

emas — bu bo'sh joyga eng ko'p jalb qilinadigan lemmalar: **give, tell, send, offer, show**, ya'ni ingliz tilida ko'pincha ditransitiv fe'llar toifasiga kiritiladigan fe'llardir.

Shu bilan Stefanowitsch va Gries shunday fikr bildiradiki, ditransitivlik aslida bu yoki boshqa fe'llarga xos xususiyat emas; aksincha, ditransitiv fe'llar toifasi haqidagi tushunchamiz — ularning ditransitiv konstruksiyaga jalb qilinishining epifenomenidir.

Shuningdek, Stefanowitsch va Gries ma'lum bir konstruksiyaga sezilarli darajada jalb qilinadigan lemmalarni **collexeme** deb atashadi. Shu sababli, give, tell va boshqalar ditransitiv konstruksiya **collexem**lari hisoblanadi.

Teskarisi — ya'ni konstruksiya nuqtai nazaridan fe'lga bog'lanish — **collostruct** deb ataladi: ditransitiv konstruksiya givening collostructi hisoblanadi. Collostruct va collexeme o'rtasidagi bog'lanish esa **collostruction** deb nomlanadi.

Konstruksiya bo'sh joyi bilan undagi so'zlar o'rtasidagi sezilarli bog'lanishni hisoblashda ishlatiladigan statistika detallarda farq qilishi mumkin, ammo asosiy tamoyil jihatidan, matndagi yaqinlikka asoslangan so'z birikmalarini hisoblash bilan bir xil (qarang bo'limlar 2.6.2 va 6.2). Biroq, hisoblash uchun baza chastotalarini yig'ish metodologiyasi sezilarli darajada boshqacha.

Avvalo, korpusdagi berilgan konstruksiya barcha holatlarini konkordansda aniqlash kerak. Ammo konstruksiyalarni qidirish qiyin bo'lishi mumkin. Hatto konstruksiya ichida so'zlar bo'lsa va ularni so'rash mumkin bo'lsa — masalan, there-be eksistensial konstruksiyasini there so'zini va yaqinida be ni qidirish orqali topish mumkin — qidiruvlar aniq bo'lmashligi va qo'lda tahlil qilishni talab qilishi mumkin. Misol uchun, there bilan uch so'z masofada har qanday be shaklini qidirish haqiqiy there-be gaplarini, masalan: There might be trouble tonight yoki Is there anybody home?, topadi; lekin shuningdek, He's going there tomorrow kabi there-be ga tegishli bo'lmagan gaplarni ham topadi.

Korpus lingvistikasi va kognitiv tilshunoslik yondashuvlarini integratsiyalash asosida sintaktik konstruksiyalarni o'rganishning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilindi. Tadqiqot ko'rsatdiki, korpus ma'lumotlari sintaktik birliklarning qo'llanish chastotasi, funksional xususiyatlari va kognitiv motivatsiyasini aniqlashda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Konstruksiya grammatikasi va kognitiv grammatika doirasida sintaksis va semantika o'rtasidagi murakkab munosabatlar aniqlanib, til birliklarining ma'no shakllanishidagi roli yoritildi. Shuningdek, korpus-kognitiv yondashuvlar sintaktik tadqiqotlarda an'anaviy formal grammatikadan farqli ravishda, leksik birliklar va ularning kontekstual ishlatilishini hisobga oladi. Bu esa til tadqiqotchilariga sintaktik konstruksiyalarni real til amaliyotiga mos ravishda tahlil qilish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari zamonaviy tilshunoslikda sintaksisning kognitiv talqin etilishi uchun nazariy asos yaratadi hamda korpus ma'lumotlaridan foydalangan holda konstruksiyalarning semantik va kognitiv xususiyatlarini aniqlashda amaliy ko'rsatmalar beradi. Umuman olganda, korpus va kognitiv yondashuvlarning integratsiyasi sintaktik tadqiqotlarni yanada boyitib, tilshunoslikda ilmiy tadqiqot metodlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabyotlar ro‘yhati

1. Chomsky N. Syntactic Structures. — The Hague: Mouton, 1957. — 118 p.
2. Chomsky N. Aspects of the Theory of Syntax. — Cambridge, MA: MIT Press, 1965. — 251 p.
3. Goldberg A. E. Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure. — Chicago: University of Chicago Press, 1995. — 271 p.
4. Croft W. Radical Construction Grammar: Syntactic Theory in Typological Perspective. — Oxford: Oxford University Press, 2001. — 416 p.
5. Langacker R. W. Cognitive Grammar: A Basic Introduction. — Oxford: Oxford University Press, 2008. — 562 p.
6. Lakoff G., Johnson M. Metaphors We Live By. — Chicago: University of Chicago Press, 1980. — 256 p.
7. Biber D., Conrad S., Reppen R. Corpus Linguistics: Investigating Language Structure and Use. — Cambridge: Cambridge University Press, 1998. — 300 p.
8. Axmedov D. O‘zbek tilida konstruksiya grammatikasi tadqiqi. — Toshkent: Fan, 2015. — 210 b.
9. Иванов С. Когнитивная грамматика русского языка. — Москва: Наука, 2012. — 288 с.

METHODS OF TEACHING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES

Saidvalieva D. R., Muhammad al-Khwarizmi Tashkent

University of Information Technologies,

Tashkent, Uzbekistan, saidilafruz2@gmail.com

Abstract: Language is a mirror of human life, shaping and reflecting a person’s existence. Language communicates individual identity. It is a cosmic medium, serving as a conduit for the broader information society. English and ICT (Information and Communication Technologies) have become important tools for expressing ideas and emotions in daily life. English has become a global language due to its numerous functions and advantages compared to many other languages worldwide. English has become a window to the world.

Keywords: ICT, English language learning, modern teaching tools, interactive methods, computer, online learning, e-books.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

Аннотация: Язык — это зеркало человеческой жизни, формирующее и отражающее существование человека. Язык передает индивидуальность личности. Он является космической средой, служащей каналом для более широкой информационной среды общества. Английский язык и ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) стали важными инструментами для выражения идей и эмоций в повседневной жизни.

Английский язык стал глобальным из-за своих многочисленных функций и преимуществ по сравнению со многими другими языками мира. Английский язык стал окном в мир.

Ключевые слова: ИКТ, изучение английского языка, современные средства обучения, интерактивные методы, компьютер, онлайн-обучение, электронные книги.

MAXSUS MAQSADLAR UCHUN INGLIZ TILINI O‘QITISH USULLARI

Annotatsiya: Til inson hayotining oynasi bo‘lib, insonning mavjudligini shakllantiradi va aks ettiradi. Til shaxsiy identifikatsiyani ifodalaydi. Bu kosmik vosita bo‘lib, kengroq axborot jamiyati uchun vositachi sifatida xizmat qiladi. Ingliz tili va IKT (Axborot va kommunikatsiya texnologiyalari) kundalik hayotda fikrlar va his-tuyg‘ularni ifodalashda muhim vositalarga aylandi. Ingliz tili o‘zining ko‘plab funksiyalari va afzalliklari tufayli butun dunyo bo‘ylab boshqa ko‘plab tillarga nisbatan global tilga aylandi. Ingliz tili dunyoga ochiladigan deraza sifatida xizmat qilmoqda.

Kalit so‘zlar: IKT, ingliz tilini o‘rganish, zamonaviy o‘qitish vositalari, interaktiv usullar, kompyuter, onlayn o‘qitish, elektron kitoblar.

English is a native language not only in the United Kingdom but also in countries such as Canada, the USA, New Zealand, and others. It is also used as a second language in countries like Nigeria, Ghana, and others. English has become a medium for business and communication, among other functions. English plays a vital role in fields such as medicine, engineering, education, art, law, music, and more. As the world changes, language learning must evolve accordingly [1]. However, the simultaneous effects of globalization, the spread of English, and technological advancement have dramatically transformed how we study and teach English as a lingua franca. In every aspect of human life, science, information, and technology play a crucial role. Even in education, technological developments have opened a new chapter. Traditional teaching methods no longer have a strong impact on students. Technology has become a tool to make students innovative and a source of motivation for learning, allowing them to compete with native English speakers.

ICT stands for Information and Communication Technologies. According to Kent, “ICT in education refers to information and communication technologies, such as computers and communication tools, which support teaching, learning, and various educational activities in different ways” [2].

The use of ICT has become essential in daily classroom teaching and learning. It provides teachers and students the opportunity to improve the quality of education and meet the demands of the modern knowledge society. ICT has become a key tool for change and reform in education. English language methodology has initiated new ways of using ICT in teaching. ICT provides greater opportunities for peer communication. It facilitates a two-way exchange of knowledge between home and school/college. The teacher is key to successful ICT integration in education.

Integrating ICT into language teaching and learning has become an interesting topic for many researchers and practitioners in education.

The Internet saves time and energy. We can learn English lessons online without traveling or leaving home. Thanks to the Internet, students can study English anywhere, anytime. The Internet provides instant feedback to learners, enhancing their learning experience. The use of ICT positively impacts foreign language teaching and learning.

Benefits of ICT in learning English:

1. We can access necessary information in fractions of a second.
2. Students become more innovative through e-learning.
3. ICT provides students with information useful for competing in a competitive world.
4. English lessons with multimedia applications can motivate students and provide exciting new ways of learning.
5. ICT encourages students and teachers to work with current and authentic sources.
6. ICT enhances student interaction and verbal engagement in group collaborative learning.
7. Students can learn independently.
8. ICT allows graphical representation of content.

ICT is an integral tool in many educational institutions. Its use expands learning opportunities, provides quality educational materials, and fosters autonomous learning. Alongside academic performance, students need communicative English skills for a prosperous future. Curricula should be simplified by incorporating technological tools. Students can share their work, promoting cultural diversity, positive motivation, and improved self-esteem.

References:

1. ICT in English Language Teaching and Learning. February 1, 2013. Prinzessinnadia's blog.
2. Jana, Brezinova, BC. Interactive Whiteboard in Teaching English to Young Learners.
3. Jung, Sei-Hwa (2006). The Use of ICT in Learning English as an International Language.
4. Kalnina, S. and Kangro, I. ICT in Education: Reflections and Perspectives. Bucharest, June.
5. Ibragimova. Sh. and Saidvalieva D, "Communication And Information Technology Is A Way Of Changing Education" 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011838.
6. Saidvalieva, D. (2019). On the Meaning of English in the Education of Future Teachers. Bulletin of Science and Practice, 5(4), 452-456. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/66..>

7. Saidvalieva, D. (2023). Choosing an Effective Podcasting Service for Learning English Language. Bulletin of Science and Practice, 9(5), 588-591. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/79>

INGLIZ VA O‘ZBEK TILLARIDA AKT TERMINLARINI SHAKLLANTIRISHDA MORFOLOGIK, PREFIKSAL SO‘Z YASASH USULLARI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti, “Chet tillar” kafedrasi assistenti
Madraximova Durdona Umirbekovna
madraximovad9@gmail.com**

Annotatsiya: Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining (AKT) jadal rivojlanishi natijasida yangi terminlarning paydo bo‘lishi va ularning turli tillarga moslashuvi zarurati ortib bormoqda. Mazkur ilmiy maqolada ingliz va o‘zbek tillarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasida shakllanayotgan terminlarning morfologik, prefiksali va so‘z yasash usullari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqotda har ikki tilning morfologik tizimi, affiksalar orqali yangi terminlar hosil qilish mexanizmlari hamda so‘z birikmalari asosida kompozitsion model yaratish tamoyillari o‘rganilgan. Ingliz tilida AKT terminlari asosan prefiksali va kompozitsion yasash orqali shakllanib, global terminologiyaning asosini tashkil etadi. O‘zbek tili esa bu terminlarni milliy til qonuniyatlariga moslashtirib, o‘z so‘z yasash tizimi orqali yangicha terminlar yaratadi. Shu jarayon natijasida tilimizda “raqamlashtirish”, “foydalanuvchi”, “axborot tizimi”, “ma’lumotlar bazasi” kabi yangi birliklar vujudga kelgan. Maqolada, shuningdek, ingliz tilidan kirib kelayotgan terminlarning fonetik va morfologik moslashuvi, o‘zbek tilining normativ me’yorlariga moslashtirish jarayonlari ham tahlil etiladi. Tadqiqot natijalari o‘zbek tilidagi AKT terminologiyasini standartlashtirish va yunon xalqaro miqyosda muvofiqligini ta’minlashda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: AKT terminlari, morfologik yasash, prefiksali usul, so‘z yasash, terminologiya, ingliz tili, o‘zbek tili.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРЕФИКСАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТЕРМИНОВ ИКТ В АНГЛИЙСКОМ И УЗБЕКСКОМ ЯЗЫКАХ

Аннотация: В результате стремительного развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) наблюдается возникновение новых терминов и необходимость их адаптации к различным языкам. В данной научной статье подробно анализируются морфологические, префиксальные и словообразовательные способы формирования терминов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в английском и узбекском языках. Исследование рассматривает морфологическую систему

обоих языков, механизмы образования новых терминов с помощью аффиксов, а также принципы построения композитных моделей. В английском языке термины ИКТ в основном формируются при помощи префиксации и словосложения, что составляет основу глобальной терминологии в сфере технологий. Узбекский язык, в свою очередь, адаптирует эти термины в соответствии со своими языковыми законами и активно создает новые единицы на базе национальных словообразовательных моделей. Таким образом, появились новые слова, такие как «raqamlashtirish» (оцифровка), «foydalanuvchi» (пользователь), «axborot tizimi» (информационная система). В статье также рассматриваются процессы фонетической и морфологической адаптации заимствованных английских терминов в узбекском языке и их приведение к нормативным требованиям. Результаты исследования имеют практическое значение для стандартизации узбекской терминологии в области ИКТ и её гармонизации с международными нормами.

Ключевые слова: Терминология ИКТ, морфологическое образование, префиксальный способ, словообразование, терминология, английский язык, узбекский язык.

MORPHOLOGICAL AND PREFIXAL WORD-FORMATION METHODS IN THE FORMATION OF ICT TERMS IN ENGLISH AND UZBEK LANGUAGES

Abstract: The rapid development of information and communication technologies (ICT) has led to the continuous emergence of new terminologies, necessitating their systematic linguistic and lexicographic analysis in different languages. This scientific article provides a detailed analysis of the morphological, prefixal, and word-formation processes used in shaping information and communication technology (ICT) terminology in English and Uzbek. The study explores how morphological systems and affixation mechanisms contribute to the formation of new terms, as well as how compound and compositional models are developed in both languages. In English, ICT terms are mainly created through prefixation and compounding, which serve as the foundation for global technological terminology. In contrast, Uzbek adapts these terms according to its linguistic rules and develops new ones through native word-formation patterns. As a result, new lexical units such as “raqamlashtirish” (digitalization), “foydalanuvchi” (user), and “ma’lumotlar bazasi” (database) have been formed. The article also discusses the phonetic and morphological adaptation of English terms in Uzbek and their standardization according to the national linguistic norms. The research outcomes have practical importance for the unification and development of ICT terminology in the Uzbek language and for ensuring its compatibility with international standards.

Keywords: ICT terminology, morphological formation, prefixal method, word formation, terminology, English language, Uzbek language.

Bugungi kunda dunyo miqyosida texnologik taraqqiyotning jadallashuvi natijasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) inson faoliyatining barcha jabhalariga chuqur kirib bormoqda. Har bir sohada raqamlashtirish, avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, ma'lumotlar bazasi, kiberxavfsizlik kabi tushunchalar keng qo'llanilmoqda. Shu bilan birga, mazkur sohalarni ifodalovchi yangi terminlar ham paydo bo'lib, ular global terminologik tizimning ajralmas qismiga aylanmoqda. Bunday terminlarning katta qismi ingliz tilidan kirib kelgani sababli, ularni o'zbek tilida to'g'ri, ilmiy asosda va milliy til me'yorlariga mos tarzda shakllantirish dolzarb masalalardan biridir. Til — jamiyat taraqqiyotining asosiy ko'rsatkichi bo'lib, u orqali ilm-fan, texnika va madaniyat rivojlanadi. Shu nuqtai nazardan, yangi terminlarning paydo bo'lishi tilning tabiiy rivojlanish jarayonini ifodalaydi. Har qanday til, jumladan o'zbek tili ham, yangi tushunchalarni ifodalash jarayonida mavjud morfologik va so'z yasash imkoniyatlaridan foydalanadi. Biroq AKT terminlari asosan ingliz tilida shakllanayotganligi sababli, ularni o'zbek tiliga to'g'ridan-to'g'ri o'girish har doim ham to'liq mos tushmaydi. Shu bois, terminlarning morfologik, prefiksal va semantik xususiyatlarini o'rganish, ularni o'zbek tilining tizimli me'yorlariga mos holda qayta ishlash zarurati mavjud. Ingliz tili global ilmiy-texnik terminologiyani asosiy manbai hisoblanadi. AKT sohasi terminlarining aksariyati ingliz tilida yaratiladi va so'ngra boshqa tillarga, jumladan o'zbek tiliga ham kirib keladi. Masalan, download, upload, software, hardware, database, network, digitalization kabi terminlar bugungi kunda xalqaro miqyosda umumiy qo'llanma tusini olgan. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi — ingliz va o'zbek tillarida AKT terminlarini shakllantirish jarayonida morfologik, prefiksal va so'z yasash usullarining o'ziga xosliklarini aniqlash hamda ularning o'zaro ta'sir mexanizmini ilmiy asosda yoritishdan iborat. Shuningdek, tadqiqot davomida ingliz tilidan kirib kelgan terminlarning o'zbek tiliga moslashtirish tajribalari, ularning semantik o'zgarishlari ba milliy til me'yorlariga ta'siri ham tahlil qilinadi..

MORFOLOGIK USUL ORQALI TERMIN YARATISH:

Morfologik usul — bu tilda mavjud so'z negizlariga turli affikslar (qo'shimchalar, prefikslar yoki suffikslar) qo'shish orqali yangi leksik birliklar, ya'ni terminlarni hosil qilish jarayonidir. Mazkur usul har bir tilda, xususan ingliz va o'zbek tillarida ham so'z boyligini kengaytirishning asosiy mexanizmlaridan biridir. Morfologik yasash orqali yaratilgan terminlar odatda mazmun jihatdan aniq, tuzilma jihatdan ixcham va ilmiy nutqda qo'llanishga qulay bo'ladi.

Ingliz tilida morfologik so'z yasash ko'pincha affiksatsiya, ya'ni prefiks (so'z boshiga qo'shiluvchi qo'shimcha) va suffiks (so'z oxiriga qo'shiladigan qo'shimcha) orqali amalga oshadi. Bu usul orqali yaratilgan AKT terminlari semantik jihatdan juda boy va xilma-xildir. Masalan:

- reboot — boot (kompyuterni yuklash) so'ziga re- prefiksi qo'shilishi orqali “qayta yuklash” ma'nosi hosil qilingan;

Shuningdek, -tion, -er, -ing, -ment, -able kabi suffikslar orqali ham ko'plab AKT terminlari yaratiladi:

- information, connection, installation, processing, development, accessible, removable va hokazo.

Bu suffikslar asosan jarayon, holat yoki imkoniyat ma'nosini beradi.

Ingliz tilining morfologik tizimi o'zbek tilinikidan farqli ravishda prefikslarning faol ishlatilishi bilan ajralib turadi. Shu sababli, ingliz tilidagi morfologik terminlar odatda ixcham shaklda ifodalanadi va turli qo'shimchalarning semantik funksiyasi orqali katta ma'no yukini ifodalay oladi.

O'zbek tilida morfologik yasash orqali yaratilgan AKT terminlari nafaqat o'zlashtirilgan terminlarni milliyashtirish, balki yangi ilmiy tushunchalarni ifodalashda ham asosiy vosita hisoblanadi. Shu jarayon natijasida "foydalanuvchi interfeysi", "dasturiy ta'minot", "ma'lumotlar bazasi", "tarmoq xavfsizligi", "bulutli texnologiyalar" kabi atamalar o'zbek ilmiy terminologiyasining tarkibiy qismiga aylangan.

Demak, morfologik usul tilning ichki imkoniyatlaridan foydalangan holda yangi AKT terminlarini yaratishda muhim vosita hisoblanadi. Bu usul milliy terminologiyani boyitadi, o'zlashtirilgan so'zlarni tizimlashtiradi va ularni xalqaro terminologiya bilan uyg'unlashtirish imkonini beradi.

PREFIKSAL USULNING O'RNI:

Til tizimida so'z yasashning muhim vositalaridan biri — bu prefiks usul, ya'ni so'zning boshiga ma'no jihatdan yangi tus beruvchi qo'shimchalarni (prefikslarni) qo'shish orqali yangi birlik hosil qilishdir. Ingliz tilida prefikslar morfologik tizimning faol qismi bo'lib, ular orqali ko'plab yangi terminlar, ayniqsa texnika va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasidagi terminlar yaratiladi. Prefiks usul yangi terminlarning ma'nosini kengaytirish, ularning grammatik xususiyatlarini aniqlashtirish va semantik jihatdan aniqlik kiritishda muhim rol o'ynaydi. Bu usul orqali yaratilgan terminlar odatda so'zning ma'nosiga inkor, kuchaytirish, takrorlash, qarama-qarshilik yoki yo'nalish kabi qo'shimcha ma'nolar beradi.

Masalan, ingliz tilida quyidagi prefikslar AKT terminlarida keng qo'llaniladi:

- re- (takrorlash, qayta bajarish ma'nosini beradi): reboot, reload, reconnect, rewrite;
- de- (qarama-qarshi yoki yo'qotish ma'nosini bildiradi): decode, debug, deactivate, decrypt;
- pre- (oldindan, dastlabki ma'nosini beradi): preinstall, preconfigure, predefine;

Bu prefikslarning barchasi AKT terminlarida faol ishlatiladi va texnologik jarayonlarning turli bosqichlari, holatlari yoki funksiyalarini aniq ifodalashga xizmat qiladi. Misol uchun, reboot — "kompyuterni qayta ishga tushirish", decode — "kodni ochish", upload — "yuklash", download — "yuklab olish", interconnect — "o'zaro bog'lash" ma'nosini bildiradi.

XULOSA

Ingliz va o'zbek tillarida AKT terminlarini shakllantirish jarayoni har ikki tilning grammatik va leksik tizimiga asoslanadi. Ingliz tili prefiks, morfologik va kompozitsion modellarning faol qo'llanilishi bilan ajralib turadi. O'zbek tili esa ushbu terminlarni o'zlashtirish jarayonida milliy so'z yasash tizimini qo'llaydi, so'z qo'shish, affiksatsiya va kalkalash usullari orqali yangi terminlarni yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hojiyev A. O'zbek terminologiyasi masalalari. — Toshkent: Fan, 1985.
2. Asqarova M. Hozirgi o'zbek adabiy tili. — Toshkent: O'qituvchi, 2005.
3. Rahmatullayev Sh. O'zbek tili leksikologiyasi. — Toshkent: O'zbekiston, 1999.
4. Rasulov Z. Til va terminologiya: nazariy va amaliy masalalar. — Toshkent, 2010.
5. Qurbonov Q. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari terminlarini o'zbek tiliga moslashtirish muammolari. — “Filologiya masalalari” jurnali, 2020.
6. Madrahimov N. Zamonaviy terminologiya va tarjima muammolari. — Toshkent: Universitet nashriyoti, 2021.
7. Shomurodova D. Inglizcha AKT terminlarining o'zbek tilidagi semantik transformatsiyasi. — Toshkent, 2022.
8. Karimova S. Til va texnologiya o'zaro ta'siri. — “Tilshunoslik” jurnali, №2, 2023.
9. Wüster E. Internationale Sprachnormung in der Technik. — Vienna, 1931.
10. Rey A. Essais de terminologie générale. — Paris: Presses Universitaires de France, 1979.
11. Crystal D. A Dictionary of Linguistics and Phonetics. — Oxford: Blackwell Publishing, 2008.

IT-MUTAXASSISLIKLARI TALABALARIGA KASBIY LEKSIKANI O'RGATISH

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
“Chet tillar” kafedrasi dotsenti,
Safarova Fotima Isamiddinovna**

Annotatsiya Ushbu maqolada nofilologik oliy ta'lim muassasalarida IT-mutaxassisliklari talabalariga chet tili leksikasini o'rgatish usullari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, axborot texnologiyalari sohasida leksik kompetensiyani shakllantirishning o'ziga xos xususiyatlari, kasbiy yo'naltirilgan terminologiyaning roli va zamonaviy o'qitish usullarining samaradorligi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: leksika, IT, kasbiy terminologiya, kompetensiya, raqamli texnologiyalar, interaktiv, CLIL, mikroo'qitish, refleksiv-leksik .

ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКЕ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Аннотация В статье рассматриваются методы обучения иноязычной лексике студентов ИТ-специальностей в неязыковых высших учебных заведениях. Анализируются особенности формирования лексической компетенции в области информационных технологий, роль профессионально

ориентированной терминологии, а также эффективность современных методов обучения.

Ключевые слова: лексика, ИТ, профессиональная терминология, компетенция, цифровые технологии, интерактивный, CLIL, микрообучение, рефлексивно-лексический.

TEACHING PROFESSIONAL VOCABULARY TO STUDENTS OF IT SPECIALTIES

Abstract: This article examines methods for teaching foreign language vocabulary to students majoring in IT at non-linguistic higher education institutions. It analyzes the development of lexical competence in the field of information technology, the role of professionally oriented terminology, and the effectiveness of modern teaching methods.

Keywords: vocabulary, IT, professional terminology, competence, digital technologies, interactive, CLIL, microlearning, reflexive-lexical.

Raqamlashtirish va axborot texnologiyalarining global rivojlanishi sharoitida chet tilini, avvalo ingliz tilini bilish IT-mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligining ajralmas qismi hisoblanadi. Texnik hujjatlarning, ilmiy nashrlarning, dasturiy interfeyslarning va kasbiy hamjamiyatlarning aksariyati ingliz tilida faoliyat yuritadi. Shu munosabat bilan kasbga yo'naltirilgan lug'atni o'rgatish alohida ahamiyat kasb etadi.

Ammo nofilologik oliy o'quv yurtlarida chet tilini o'qitish jarayoni ko'pincha cheklangan soatlar bilan amalga oshiriladi va umumiy kursga qaratilgan bo'ladi. Bu esa AT-leksikasini samarali o'rgatish muammosini yanada dolzarb qilib qo'yadi.

AT-mutaxassisining leksik kompetensiyasi o'z ichiga quyidagilarni oladi:

- umumiy til va kasbiy lug'atni bilish;
- IT atamalarini egallash ((algorithm, database, framework, debugging);
- qisqartmalarni tushunish va qo'llash malakasi (HTML, UI, SQL, AI);
- yozma va og'zaki kasbiy muloqotda lug'atni qo'llay olish qobiliyati.

Ushbu kompetensiyani shakllantirish nafaqat atamalarni yodlashni, balki ularni kasbiy muhitda faol qo'llashni ham o'z ichiga oladi.

IT-mutaxassisliklari talabalariga lug'at o'rgatish quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

1. O'quv materiallarining yuqori darajada terminlar bilan to'yinganligi.
2. Inglizcha so'zlarning ko'pligi, ularning aksariyati ona tilida muqobili yo'qligi.
3. Axborot texnologiyalari sohasidagi atamalarning tez-tez yangilanib turishi.
4. Amaliy yo'nalganlik - texnik hujjatlarni o'qish, dasturchilar jamoasida muloqot qilish, loyihalarni taqdim etish zaruriyati.

Talabalarning sohaga oid leksikani o'rgatishda zamonaviy usullarning o'ni beqiyosdir. Ular IT atamalarini o'rgatishning zamonaviy usullari bo'lajak kasbiy faoliyatning real sharoitlarida professional terminologiyadan foydalanish bo'yicha

amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga qaratilgan. Ular kommunikativlik, kasbiy yo'naltirilganlik va ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni integratsiyalash tamoyillariga asoslanadi. Bunday usullarni bir nechtasini quyida ko'rib chiqamiz.

Kontekstual-kasbiy metod. Ushbu usul AT leksikasini autentik kasbiy materiallar: texnik hujjatlar, dasturiy mahsulotlar tavsiflari, ko'rsatmalar, API hujjatlari va ilmiy maqolalar kontekstida o'rganishni o'z ichiga oladi. Terminlarni kontekstda o'zlashtirish talabalarga nafaqat so'zlarning ma'nolarini eslab qolish, balki ularning qo'llanilish xususiyatlarini, birikuvchanligini va uslubiy muvofiqligini tushunish imkonini beradi. Metodni amalga oshirishga misol sifatida hujjatlar parchalarini (foydalanuvchi qo'llanmasi, tizim talablari, kod izohlari) tahlil qilish mumkin, bunda talabalar asosiy atamalarni ajratib oladilar va ularni o'z fikrlarida qo'llaydilar.

Kommunikativ-vaziyatli usul. Kommunikativ-vaziyatli usul modellashtiriladigan kasbiy vaziyatlarda AT lug'atini faol qo'llashga qaratilgan. Talabalar AT-mutaxassisining haqiqiy ish sharoitlarini aks ettiruvchi rol o'ynash vazifalarini bajaradilar: dasturiy mahsulot arxitekturasini muhokama qilish, kod tahlilini o'tkazish, jamoa yig'ilishlarida ishtirok etish. Ushbu usul og'zaki kasbiy muloqot ko'nikmalarini shakllantirish va AT-atamalaridan asosli foydalanish qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi.

Loyihaga yo'naltirilgan usul. Loyiha faoliyati chet tili IT lug'atini o'rgatishning eng samarali usullaridan biri hisoblanadi. Loyihalarni bajarish jarayonida talabalar kasbiy lug'atdan foydalanib, taqdimotlar, texnik tavsifnomalar, hisobotlar va namoyish materiallarini ishlab chiqadilar.

Loyihalar quyidagilarni o'z ichiga olishi mumkin:

- dasturiy mahsulot funksiyalarining tavsifi;
- startup taqdimoti;
- texnik topshiriqni (Technical Specification) ishlab chiqish.

Bu usul leksik, kommunikativ va kasbiy ko'nikmalarni uyg'unlashtirishga yordam beradi.

Professional raqamli platformalar orqali o'qitish usuli. Professional IT-platformalardan (GitHub, Stack Overflow, Jira) foydalanish talabalarga haqiqiy til materiallari va dolzarb atamalar bilan ishlash imkoniyatini yaratadi. Muammolarni kuzatish tizimlari bilan ishlash, kod izohlarini o'qish va muhokamalarda qatnashish orqali chet tilidagi IT-lug'atini tushunish va qo'llash ko'nikmalari shakllanadi. Bundan tashqari, ushbu usul mustaqil ta'lim olish va tanqidiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Interaktiv-raqamli usuli. Interaktiv raqamli texnologiyalar (onlayn kurslar, o'quv platformalari, mobil ilovalar, elektron lug'atlar) ta'limni shaxsiylashtirish va leksik materialni ko'p marta takrorlashni ta'minlaydi.

Quyidagi usullar samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi:

- interval takrorlanishlar;
- atamalarni vizuallashtirish;
- o'yin elementlari (gamification).

CLIL (Content and Language Integrated Learning) metodi.

Integratsiyalashgan fan-til ta'limi usuli chet tilida IT fanlarini o'rganishni nazarda tutadi. Leksika mutaxassislik fanlarini (Programming Basics, Data Structures, Cybersecurity) o'rganish jarayonida tabiiy ravishda o'zlashtiriladi.

CLIL usuli kasbiy lug'atni sezilarli darajada kengaytirish va o'quv yuklamasini oshirmasdan chet tilini bilish darajasini oshirish imkonini beradi.

Mikroo'qitish usuli (microlearning).

Mikroo'qitish IT-lug'atini kichik bo'laklarda o'zlashtirishni nazarda tutadi, bu ayniqsa vaqt cheklangan sharoitlarda samarali hisoblanadi. Qisqa videolar, atamalar kartochkalari va mini-topshiriqlar materialni muntazam takrorlash va mustahkamlashga ko'maklashadi.

Refleksiv-leksik usul.

Mazkur usul talabalarining o'z lug'at boyligiga ongli yondashuvini rivojlantirishga qaratilgan. Lug'at kundaligini yuritish, o'zini o'zi baholash va xatolarni tahlil qilish o'quvchilarning mustaqilligini va lug'at ko'nikmalarining barqarorligini oshirish imkonini beradi.

IT leksikasini o'rgatishda o'qituvchining roli juda muhim factorlardan biri deb hisoblanadi. O'qituvchi talabalarining mustaqil ishlarini yo'naltiruvchi, dolzarb IT materiallarini tanlovchi va kasbiy leksikadan faol foydalanish uchun sharoit yaratuvchi fasilitator vazifasini bajaradi.

IT-mutaxassisliklari talabalariga chet tili lug'atini samarali o'rgatish kasbiy yo'naltirilgan usullar, autentik materiallar va amaliy mashqlardan foydalangan holda amalga oshirilishi mumkin. Kompleks yondashuv axborot texnologiyalari sohasida muvaffaqiyatli kasbiy faoliyat uchun zarur bo'lgan leksik kompetensiyani shakllantirishga yordam beradi.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash lozimki, raqamlashtirish va global IT-sohaning rivojlanishi sharoitida kasbiy terminologiyani bilish IT-mutaxassisning professional kompetensiyasining ajralmas qismi hisoblanadi. Talabalar nafaqat umumiy va kasbiy lug'atni egallashlari, balki atamalarni amaliy kontekstlarda qo'llash, yozma va og'zaki muloqotda ishlatish qobiliyatini rivojlantirishlari lozim.

Shunday qilib, IT-mutaxassisligi talabalariga chet tili leksikasini o'rgatishda kompleks va amaliy yo'naltirilgan metodlar qo'llanilishi, kasbiy kompetensiyani shakllantirish va kelajakdagi professional faoliyatga tayyorgarlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Гальскова Н. Д., Гез Н. И. **Теория обучения иностранным языкам: лингводидактика и методика.** — М.: Академия, 2018.

2. Костомаров В. Г., Митрофанова О. Д. **Язык и культура в обучении иностранным языкам.** — М.: Флинта, 2017.

3. Пассов Е. И. **Коммуникативный метод обучения иноязычному говорению.** — М.: Просвещение, 2019.

4. Соловова Е. Н. **Методика обучения иностранным языкам.** — М.: Просвещение, 2020.

5. Шамирзаева З. (2025). Ingliz tilini o'qitish jarayonida kasbiy leksikani o'rganishga asoslangan mashqlarni tanlash va tuzishga qo'yiladigan zamonaviy

talablar. Диалог, интеграция наук и культур в процессе научного и профессионального образования, 1(1), 385–387.

ONLAYN PLATFORMALAR ASOSIDA NEMIS TILINI O‘QITISH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH

Nishanova Nozimaxon Mahmudovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
DaF (nemis tili chet tili sifatida) o‘qituvchisi, assistant
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: n.nishanova@tuit.uz

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta’lim muassasalarida nemis tilini o‘qitish jarayonida onlayn platformalardan foydalanishning metodik asoslari yoritilgan. Tadqiqotda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida tashkil etilgan ta’lim jarayonining o‘quvchilarning til ko‘nikmalarini rivojlantirishdagi o‘rni tahlil qilingan. Onlayn platformalar yordamida tinglab tushunish, o‘qish, yozish va gapirish kompetensiyalarini shakllantirish imkoniyatlari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: nemis tili, onlayn platformalar, axborot texnologiyalari, chet tilini o‘qitish metodikasi, raqamli ta’lim, interaktiv ta’lim.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕПОДАВАНИЯ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА НА ОСНОВЕ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ

Аннотация. В статье анализируются методические аспекты использования онлайн-платформ в процессе обучения немецкому языку в высших учебных заведениях. Рассматриваются дидактические возможности цифровых образовательных средств в развитии навыков аудирования, чтения, письма и говорения. На основе опытно-экспериментальной работы сопоставляется эффективность занятий, организованных с использованием онлайн-платформ, и традиционных форм обучения.

Ключевые слова: немецкий язык, онлайн-платформы, цифровое образование, методика обучения иностранным языкам, ИКТ.

IMPROVING THE GERMAN LANGUAGE TEACHING PROCESS BASED ON ONLINE PLATFORMS

Abstract. This article examines methodological aspects of using online platforms in teaching German at higher education institutions. The study analyzes the didactic potential of digital educational tools in developing listening, reading, writing, and speaking skills. Based on experimental research, the effectiveness of online-platform-based instruction is compared with traditional teaching methods.

Keywords: German language, online platforms, digital education, foreign language teaching methodology, ICT.

Bugungi kunda ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlar, xususan, ta'lim jarayonini raqamlashtirish va zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, chet tillarini, jumladan nemis tilini o'qitishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. An'anaviy ta'lim shakllari bilan bir qatorda onlayn platformalardan foydalanish o'quv jarayonini yanada interaktiv, moslashuvchan va natijador qilish imkonini bermoqda.

So'nggi yillarda onlayn ta'lim platformalarining keng joriy etilishi chet tillarini o'qitish metodikasida yangi yondashuvlarni shakllantirdi. Nemis tilini o'qitishda bunday platformalar orqali autentik materiallardan foydalanish, masofaviy ta'limni tashkil etish, mustaqil ta'lim ko'nikmalarini rivojlantirish hamda o'quvchilarning kommunikativ kompetensiyasini oshirish imkoniyati kengaydi. Shu bilan birga, onlayn platformalardan foydalanish o'qituvchidan yangi metodik yondashuvlar, raqamli kompetensiyalar va dars jarayonini samarali rejalashtirishni talab etadi.

Mazkur maqolaning maqsadi oliy ta'lim muassasalarida nemis tilini o'qitish jarayonida onlayn platformalardan foydalanishning metodik jihatlarini tahlil qilish hamda ularni qo'llash asosida ta'lim jarayonini takomillashtirish yo'llarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot davomida onlayn platformalarning didaktik imkoniyatlari, ularning til o'rgatishdagi samaradorligi va amaliy ahamiyati yoritib beriladi.

Chet tillarini o'qitishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish masalalari zamonaviy pedagogika fanida dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda raqamli ta'lim muhitining chet tillarni o'rganish jarayoniga ijobiy ta'siri qayd etilgan⁶⁰. Ularning fikricha, onlayn platformalar til o'rganuvchilarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Nemis tilini o'qitish metodikasiga oid tadqiqotlarda onlayn platformalardan foydalanish o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qilishi ta'kidlanadi⁶¹. Jumladan, autentik audio va video materiallardan foydalanish tinglab tushunish va og'zaki nutq ko'nikmalarini rivojlantirishda yuqori samaradorlikka ega ekani ilmiy jihatdan asoslangan⁶².

Mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham chet tillarini o'qitishda axborot texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari keng yoritilgan⁶³. Elektron darsliklar, interaktiv mashqlar va masofaviy ta'lim platformalari o'quv jarayonining samaradorligini oshiruvchi muhim vositalar sifatida baholanadi⁶⁴. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotlarda onlayn ta'lim jarayonida metodik yondashuvlarning

⁶⁰ Richards J.C., Rodgers T.S. *Approaches and Methods in Language Teaching*. Cambridge, 2014.

⁶¹ Harmer J. *How to Teach Foreign Languages*. London, 2015.

⁶² Warschauer M. *Technology and Language Learning*. Oxford, 2018.

⁶³ Baxromov A. Chet tillarni o'qitishda AKTdan foydalanish. – Toshkent, 2019.

⁶⁴ G'ulomov S. Raqamli ta'lim va pedagogik texnologiyalar. – Toshkent, 2021.

yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi va o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish zarurligi qayd etilgan⁶⁵.

Nemis tilini o'qitishda onlayn platformalar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoniga oid adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud metodik yondashuvlar ko'proq umumiy tavsiyalar bilan cheklanadi. Shu sababli, nemis tilini o'qitish jarayoniga moslashtirilgan, tizimli va ilmiy asoslangan metodik modelni ishlab chiqish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda⁶⁶. Mazkur maqola aynan shu ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

Mazkur tadqiqot oliy ta'lim muassasalarida nemis tilini o'qitish jarayonida onlayn platformalardan foydalanishning metodik asoslarini o'rganishga yo'naltirilgan. Tadqiqot jarayonida zamonaviy pedagogik yondashuvlar, axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan ta'lim modellari hamda chet tillarni o'qitish metodikasiga oid ilmiy-nazariy qarashlardan foydalanildi.

Tadqiqotning **obyekti** oliy ta'lim muassasalarida nemis tilini o'qitish jarayoni hisoblanadi.

Tadqiqotning **predmeti** esa nemis tilini o'qitishda onlayn platformalardan foydalanish orqali ta'lim jarayonini takomillashtirish metodikasi hisoblanadi.

Tadqiqot davomida quyidagi **ilmiy-tadqiqot usullaridan** foydalanildi:

- ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish va umumlashtirish;
- ta'lim jarayonini kuzatish;
- tajriba-sinov ishlari;
- taqqoslash va tizimli tahlil;
- o'quv jarayoni natijalarini tahlil qilish.

Tajriba-sinov ishlari oliy ta'lim muassasasining chet tillar kafedrasida nemis tili fanidan tahsil olayotgan talabalar ishtirokida tashkil etildi. Tadqiqot jarayonida nemis tilini o'qitishda turli onlayn platformalar (virtual sinf xonalari, interaktiv mashqlar, audio va video materiallarga asoslangan resurslar)dan foydalanildi. Tajriba davomida talabalar bilan tinglab tushunish, o'qish, yozish va gapirish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan mashg'ulotlar olib borildi.

Tajriba-sinov jarayonida an'anaviy o'qitish usullari bilan onlayn platformalar asosida tashkil etilgan darslarning samaradorligi solishtirildi. O'quv jarayonida talabalar faolligi, mustaqil ishlash darajasi va til kompetensiyalarining rivojlanish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Natijalar onlayn platformalardan foydalanilgan

Tadqiqot metodologiyasi asosida olib borilgan izlanishlar nemis tilini o'qitishda onlayn platformalardan foydalanishning didaktik va metodik imkoniyatlarini aniqlash, shuningdek, ularni ta'lim jarayoniga samarali joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga imkon berdi.

Zamonaviy ta'lim jarayonida onlayn platformalar chet tillarini, jumladan nemis tilini o'qitishda muhim didaktik vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Bunday platformalar o'quv jarayonini individuallashtirish, interaktivlikni ta'minlash hamda o'quvchilarning til kompetensiyalarini kompleks rivojlantirish imkonini beradi. Nemis tilini o'qitishda onlayn platformalardan foydalanish metodikasi, avvalo, dars

⁶⁵ Siemens G. *Digital Learning Theory*. Berlin, 2018.

⁶⁶ Ellis R. *The Study of Second Language Acquisition*. Oxford, 2019.

maqsadi, mazmuni va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasini hisobga olgan holda tashkil etilishi lozim.

Nemis tili darslarida onlayn platformalar yordamida o'qitish jarayoni odatda sinxron va asinxron shakllarda amalga oshiriladi. Sinxron mashg'ulotlar virtual sinf xonalari orqali real vaqt rejimida olib borilib, unda o'qituvchi va talabalar o'rtasida bevosita muloqot tashkil etiladi. Bu jarayonda videodarslar, onlayn muhokamalar, jamoaviy topshiriqlar va og'zaki nutqni rivojlantirishga qaratilgan mashqlar muhim ahamiyatga ega. Asinxron mashg'ulotlarda esa talabalar mustaqil ravishda elektron materiallar, videoma'ruzalar, interaktiv mashqlar va testlar bilan ishlaydi, bu esa ularning mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Onlayn platformalardan foydalanish nemis tilining asosiy kompetensiyalarini rivojlantirishda samarali metodik imkoniyatlar yaratadi. Xususan, tinglab tushunish ko'nikmasini shakllantirishda autentik audio va video materiallardan foydalanish muhim hisoblanadi. Nemis tilida yaratilgan videoroliklar, podkastlar va dialoglar talabalarni real kommunikativ muhitga yaqinlashtiradi hamda ularning fonetik va leksik kompetensiyalarini oshiradi. O'qish ko'nikmasini rivojlantirishda elektron matnlar, onlayn maqolalar va interaktiv topshiriqlar qo'llanilib, talabalar matn bilan mustaqil ishlashga undaladi.

Yozma nutqni rivojlantirish jarayonida onlayn platformalarda mavjud forumlar, elektron topshiriqlar va esse yozish modullari samarali hisoblanadi. Talabalar yozma ishlarini platforma orqali topshirish va o'qituvchidan tezkor fikr-mulohaza olish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa yozma nutqdagi xatolarni tahlil qilish va ularni bartaraf etishga xizmat qiladi. Gapirish ko'nikmasini rivojlantirishda esa videokonferensiya asosidagi mashg'ulotlar, juftlik va guruhli muloqotlar, rolli o'yinlar muhim metodik vosita bo'lib xizmat qiladi.

Nemis tilini o'qitishda onlayn platformalar asosida tashkil etilgan darslarda interaktiv mashqlardan foydalanish ta'lim samaradorligini oshiradi. Testlar, viktorinalar, lug'at bilan ishlashga mo'ljallangan mashqlar va vizual materiallar talabalar faolligini kuchaytiradi. Bundan tashqari, platformalar orqali o'quv jarayonini monitoring qilish, talabalar faoliyatini baholash va natijalarni tahlil qilish imkoniyati mavjud. Bu esa o'qituvchiga ta'lim jarayonini tizimli ravishda rejalashtirish va takomillashtirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, onlayn platformalar asosida nemis tilini o'qitish jarayonini samarali tashkil etish uchun o'qituvchining raqamli kompetensiyasi muhim ahamiyatga ega. O'qituvchi nafaqat platformalardan texnik jihatdan foydalanishni, balki ularni metodik jihatdan to'g'ri integratsiya qilishni ham bilishi lozim. Dars mazmunini platforma imkoniyatlariga moslashtirish, interaktiv topshiriqlarni to'g'ri tanlash va talabalar faoliyatini samarali boshqarish nemis tilini o'qitish sifatini oshiradi.

Tadqiqot davomida nemis tilini o'qitishda onlayn platformalar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayonining samaradorligi tahlil qilindi. Tajriba-sinov ishlari natijalari shuni ko'rsatdiki, onlayn platformalardan foydalangan holda tashkil etilgan mashg'ulotlar talabalar til kompetensiyalarining rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Xususan, tinglab tushunish va gapirish ko'nikmalarida sezilarli o'sish kuzatildi, bu esa autentik audio va video materiallardan foydalanish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalari an'anaviy ta'lim shakllari bilan solishtirilganda, onlayn platformalar asosida tashkil etilgan darslarda talabalar faolligi va mustaqil ishlash darajasi yuqori ekanini ko'rsatdi. Talabalar topshiriqlarni mustaqil bajarish, qo'shimcha materiallar bilan ishlash va o'z bilimlarini baholash imkoniyatiga ega bo'ldilar. Bu holat ularning o'quv motivatsiyasini oshirishga xizmat qildi.

Shuningdek, yozma nutqni rivojlantirishda onlayn platformalarning tezkor fikr-mulohaza berish imkoniyati samarali natija berdi. Talabalar o'z xatolarini tezda aniqlash va ularni tuzatish imkoniyatiga ega bo'lib, yozma ishlar sifati yaxshilandi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, onlayn platformalardan tizimli va metodik asoslangan holda foydalanish nemis tilini o'qitish jarayonini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Olib borilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin. Onlayn platformalar asosida nemis tilini o'qitish ta'lim jarayonini modernizatsiya qilish, o'quvchilarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirish va mustaqil ta'lim ko'nikmalarini shakllantirishda samarali vosita hisoblanadi. Raqamli ta'lim muhitida tashkil etilgan mashg'ulotlar nemis tilini o'rganishga bo'lgan qiziqishni oshiradi hamda o'quv jarayonining moslashuvchanligini ta'minlaydi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan metodik yondashuvlar nemis tilini o'qitishda onlayn platformalardan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, onlayn platformalardan samarali foydalanish o'qituvchining raqamli va metodik kompetensiyalariga bevosita bog'liq ekanligi aniqlandi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyidagi takliflar ilgari suriladi:

- nemis tilini o'qitishda onlayn platformalarni dars jarayoniga tizimli ravishda joriy etish;
- o'qituvchilar uchun raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga qaratilgan malaka oshirish kurslarini tashkil etish;
- onlayn platformalar asosida metodik qo'llanmalar va interaktiv o'quv materiallarini ishlab chiqish;
- kelgusida onlayn va an'anaviy ta'limni uyg'unlashtirgan aralash ta'lim modellari asosida ilmiy tadqiqotlar olib borish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Passov E.I. Chet tillarni o'qitish metodikasi. – Moskva: Prosveshcheniye, 2010.
2. Richards J.C., Rodgers T.S. Approaches and Methods in Language Teaching. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
3. Harmer J. How to Teach Foreign Languages. – London: Longman, 2015.
4. Warschauer M. Technology and Language Learning. – Oxford: Oxford University Press, 2018.
5. Baxromov A. Chet tillarni o'qitishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish. – Toshkent, 2019.

6. G'ulomov S. Raqamli ta'lim va pedagogik texnologiyalar. – Toshkent, 2021.
7. Siemens G. Digital Learning Theory. – Berlin, 2018.
8. Ellis R. The Study of Second Language Acquisition. – Oxford: Oxford University Press, 2019.
9. Nunan D. Language Teaching Methodology. – New York: Prentice Hall, 2016.
10. Little D. Learner Autonomy in Language Learning. – Dublin, 2019.
11. Hubbard P. Computer Assisted Language Learning. – London, 2020.
12. CEFR. Common European Framework of Reference for Languages. – Council of Europe, 2020.
13. O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2020.
14. Karimov I. Ta'lim taraqqiyoti va raqamlashtirish. – Toshkent, 2022.
15. Dudeney G., Hockly N. How to Teach Languages with Technology. – Pearson, 2017.

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING TA'LIM VA JAMIYATDAGI AHAMIYATI

**Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
" _Chet tili _ " kafedrasi v.b dotsenti,
Nasirova Nargiza Sharofdinovna**

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim va jamiyat rivojida o'rni tahlil qilinadi. Ta'lim jarayonida sun'iy intellektidan foydalanish imkoniyatlari, afzalliklari va xavf-xatarlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, O'zbekistonda sun'iy intellektni rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: taraqqiyot, rivojlantirish, muammolar, jamiyat, raqamli, islohotlar, texnologiyari

ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ И ОБЩЕСТВЕ

Аннотация: В статье рассматривается значение технологий искусственного интеллекта в образовании и общественном развитии. Проанализированы возможности применения искусственного интеллекта в учебном процессе, его преимущества и потенциальные риски. Особое внимание уделено реформам и государственным инициативам по развитию искусственного интеллекта в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: прогресс, развитие, проблемы, общество, цифровые технологии, навыки, технологии

THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SOCIETY

Abstract: This article examines the role of artificial intelligence technologies in education and social development. It analyzes the opportunities of using AI in the educational process, its advantages, and potential risks. Special attention is given to current reforms and state initiatives aimed at developing artificial intelligence in the Republic of Uzbekistan.

Keywords: progress, development, problems, society, digital, skills, technologies

Bugungi kunda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari jamiyat taraqqiyotining muhim omiliga aylanib bormoqda. Ular axborot bilan ishlash, bilim olish, qaror qabul qilish va muloqot qilish usullarini tubdan o'zgartirmoqda. Ayniqsa, ta'lim sohasida sun'iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi o'quv jarayonini zamonaviy talablar asosida tashkil etish, ta'lim sifatini oshirish hamda inson resurslarini samarali rivojlantirish imkonini bermoqda.

Sun'iy intellekt kompyuter fanining muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, ilgari faqat inson tomonidan bajarilgan vazifalarni amalga oshira oladigan intellektual tizimlarni yaratishga qaratilgan. Sun'iy intellekt mashinani o'rganish, tabiiy tilni qayta ishlash, kompyuter ko'rishi va neyron tarmoqlar kabi texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Neyron tarmoqlar inson miyasining ishlash tamoyillarini taqlid qiluvchi matematik modellarga asoslanib, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va ulardan o'rganish qobiliyatiga ega.

O'zbekiston Respublikasida sun'iy intellektni rivojlantirish davlat siyosati darajasiga ko'tarilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 4-iyuldagi "Ma'muriy islohotlar doirasida oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-200-sonli qarori va O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2024-yil 27-dekabrda "2025-yilda xalqaro va respublika miqyosida o'tkaziladigan ilmiy va ilmiy-texnik tadbirlar rejalarini tasdiqlash to'g'risida"gi 490-sonli buyrug'iga asosan hamda raqamli texnologiyalar sohasini rivojlantirishning ustuvor vazifalarini amalga oshirish maqsad qilindi.

Bundan tashqari, Raqamli texnologiyalar vazirligi huzurida Sun'iy intellekt texnologiyalari bo'yicha ilmiy-tadqiqot instituti tashkil qilindi. Davlat axborot tizimlarini ishlab chiqish va qo'llab-quvvatlash bilan shug'ullanuvchi yagona integrator — UZINFOCOM ham mamlakatda raqamli va sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda muhim rol o'ynamoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonida keng imkoniyatlar yaratmoqda. U har bir o'quvchi va talabaga moslashtirilgan o'quv dasturlarini shakllantirish, o'qituvchilarning kundalik vazifalarini avtomatlashtirish (testlar tuzish, nazorat ishlarini tekshirish), o'quv faoliyatini tahlil qilish orqali muammolarni erta aniqlash imkonini beradi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt o'qituvchini

almashtirmaydi, balki uning faoliyatini samaraliroq tashkil etishga xizmat qiluvchi yordamchi vosita hisoblanadi.

Sun'iy intellektning jadal rivoji bilan birga ayrim xavf va muammolar ham yuzaga kelmoqda. Xususan, deepfake texnologiyalari orqali soxta video va audio materiallar yaratilishi jamiyatda axborotga bo'lgan ishonchni pasaytirishi mumkin. Shu sababli aholining, ayniqsa yoshlarning sun'iy intellekt bo'yicha savodxonligini oshirish, tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Endilikda har qanday axborot manbasiga, jumladan video materiallarga ham ehtiyotkorlik bilan yondashish zarur.

Shuningdek, ChatGPT kabi sun'iy intellekt mahsulotlarining ilmiy ishlar, referatlar va ijodiy topshiriqlarni bajarib berishi ta'lim sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Biroq bu texnologiyalarni to'g'ri yo'naltirish, baholash tizimini takomillashtirish va bilimni tekshirishning muqobil usullarini joriy etish orqali mazkur muammoning oldini olish mumkin. Muhimi, sun'iy intellektdan foydalanishni taqiqlash emas, balki undan ongli va samarali foydalanish madaniyatini shakllantirishdir.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim va jamiyat rivoji uchun ulkan imkoniyatlar yaratmoqda. O'zbekistonda ushbu sohani rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar kelajakda raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ilmiy salohiyatni oshirish va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi (O'zbekiston, 2003-yil 24-aprel). - Toshkent.
2. Dobrenkov, V.I. Kravchenko, A.I. Fundamental sotsiologiya. 3-jild. Tadqiqot metodologiyasi va texnikasi. Moskva; INFRA-M. 2009
3. Basmanova, A.G. Til qiyinchiliklari. Moskva;1991

FIZIKA FANINI O'QITISHDAGI MUAMMOLAR

Farg'ona viloyati pedagogik mahorat markazi

**“Aniq va tabiiy fanlar metodikasi” kafedrası katta o'qituvchisi
Nurmatova M.M.**

Annotatsiya. Mazkur maqolada umumta'lim maktablarida fizika fanini o'qitish jarayonida uchrayotgan asosiy muammolar tahlil qilingan. Xususan, nazariy materiallarning murakkabligi, amaliy mashg'ulotlarni tashkil etishdagi kamchiliklar, o'qitish usullarining bir xilligi, o'quvchilar tayyorgarlik darajasining turlichaligi hamda o'qituvchilarning zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'nikmalarining yetarli emasligi kabi omillar ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar. Fizika fanini o'qitish, ta'lim sifatini oshirish, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, interaktiv metodlar, tajribaga asoslangan ta'lim, Bloom taksonomiyasi, 5E modeli, ilmiy dunyoqarash.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Аннотация. Данной статье проанализированы основные проблемы преподавания физики в общеобразовательных школах. В частности, рассмотрены такие факторы, как сложность теоретического материала, недостаточная организация практических и лабораторных занятий, однообразие методов обучения, различный уровень подготовленности учащихся, а также недостаточная сформированность у преподавателей навыков использования современных педагогических и цифровых технологий. преподавания физики и формированию у обучающихся научного мировоззрения.

Ключевые слова. Преподавание физики, качество образования, современные педагогические технологии, интерактивные методы, практико-ориентированное обучение, таксономия Блума, модель 5E, научное мировоззрение.

PROBLEMS OF TEACHING PHYSICS

Abstract. This article analyzes the main problems encountered in teaching physics in general secondary schools. In particular, issues such as the complexity of theoretical content, insufficient organization of practical and laboratory activities, uniformity of teaching methods, differences in students' levels of preparedness, and teachers' limited skills in using modern pedagogical and digital technologies are examined.

Keywords. physics teaching, quality of education, modern pedagogical technologies, interactive methods, practice-based learning, Bloom's taxonomy, 5E model, scientific worldview.

XXI asrda ilm-fan va texnologiyalar shiddat bilan rivojlanayotgan bir davrda fizika fani jamiyat taraqqiyotining poydevoriga aylanmoqda. Ayniqsa, 2025-yilga kelib O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan qator qarorlar ta'lim sifatini oshirish, ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish va o'quvchilarda ilmiy tafakkurni shakllantirishga alohida e'tibor qaratmoqda. Jumladan, PF-76-son Farmon (2025-yil 6-may) ta'lim va ilmiy muassasalarda sifatni baholashning yangi tizimini joriy etishni ko'zda tutsa, 277-son Qaror (2025-yil 8-sentyabr) maktabdan tashqari ta'lim tizimini yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, fizika fanini rivojlantirishga qaratilgan PQ-5032-son Qaror (2021-yil 19-mart) asosida umumta'lim maktablarida fizika chuqurlashtirib o'qitiladigan sinflar tashkil etildi va o'qituvchilar malakasini oshirishning zamonaviy mexanizmlari joriy qilindi.

Boshqa fanlar singari maktabda fizika o'qitish ham ta'limning umumiy maqsadlariga xizmat qilishi, ya'ni o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini, mantiqiy tafakkur qila olish qobiliyatini, aqliy rivojlanishini, o'z-o'zini anglash salohiyatini shakllantirishi va o'stirishi, ularda milliy va umuminsoniy qadriyatlarni tarkib toptirishi hamda ijtimoiy hayotlari va ta'lim olishni davom ettirishlari uchun zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantirishi lozim.

Fizika fanini o'rganish orqali o'quvchilar tabiatning eng umumiy qonunlarini, hodisalarni o'rganib o'zlarini ilmiy dunyoqarashini shakllantiradi, fizikadan amaliy ko'nikma va malakalarga ega bo'lishadi, o'qishni davom ettirish uchun zarur bo'lgan bilimlarga ega bo'lishadi.

Lekin bugungi kunga kelib fizika fanini o'qitishda muammolar yuzaga kelmoqdaki, natijada o'quvchilarning fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishlarini pasayishiga sabab bo'lmoqda. Ular quydagilar:

Nazariya ma'lumotlarning murakkabligi. Ya'ni ko'plab o'quvchilar uchun fizika formulalar, qonunlar va abstrakt tushunchalarga boy fan bo'lib tuyuladi. Bu esa fan bo'yicha qiziqishning pasayishiga olib keladi.

Amaliy mashg'ulotlarning tashkil etishdagi muammolar. Laboratoriya jihozlarining kamligi yoki eskirganligi sababli tajribalar yetarli darajada o'tkazilmaydi. Natijada o'quvchilar nazariy bilimni amaliyot bilan bog'lay olmaydi.

O'qitish usullarining bir xilligi. An'anaviy ma'ruza va doska asosidagi darslar o'quvchilarni faollikka undamaydi. Bu esa dars samaradorligini pasaytiradi.

O'quvchilarning tayyorgarlik darajasi turlicha bo'lishi. Sinfda bilim darajasi turli xil bo'lgan o'quvchilar mavjudligi darsni bir xil sur'atda olib borishni qiyinlashtiradi.

O'qituvchilarni malakasi yetishmasligi. Zamonaviy pedagogik xamda raqamli texnologiyalardan foydalanish ko'nikmasi mavjud emasligi.

Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish uchun quydagi yechimlarni taklif qilamiz.

1. Vizual va interaktiv metodlardan foydalanish Animatsiyalar, simulyatsiyalar va videodarslar orqali murakkab mavzularni osonroq tushuntirish mumkin. Bu o'quvchilarning qiziqishini oshiradi.

2. Amaliy va tajriba asosidagi ta'limni kuchaytirish. Oddiy va arzon vositalar yordamida darslarini tashkil qilish.

3. Turli ta'lim strategiyalaridan foydalanish. Masalan, Bluum taksanomiyasi va 5E modeli asosida darslarni tashkil etish o'quvchilarning tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. B.Mirzaxmedov, N.G'ofurov va boshqalar. Fizika o'qitish metodikasi I-qism Toshkent. 2010

2. Carlise Wynne, Albina Hartner va b. Pedagogik maxorat va ta'lim texnologiyalari Toshkent 2023

3. M.Kuchkarova, M Gadi Yuksalish sari 45 daqiqa Toshkent 2024

KOMPETENSIYA ASOSIDA TEST TOPSHIRIQLARINI LOYIHALASH METODIKASI

Samarqand davlat pedagogika instituti
Rasulov Ulug‘bek Murodulloyevich
Choriyeva Dilnoza Abdukarim qizi, Raxmonova Shaxzoda Musobek qizi

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy ta‘lim tizimida kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalash metodikasi yoritilgan bo‘lib, unda talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalarini kompleks baholashga qaratilgan yondashuvning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilinadi. Kompetensiyaviy baholashning an‘anaviy bilimga yo‘naltirilgan testlardan farqli jihatlarini, uning ta‘lim jarayonidagi ahamiyati, shuningdek, o‘quv faoliyatida real vaziyatga asoslangan topshiriqlarni ishlab chiqish tamoyillari batafsil ko‘rib chiqiladi. Ushbu metodika nafaqat o‘qituvchi uchun qulay bo‘lgan baholash vositasini yaratishga yordam beradi, balki talabalarning real hayotga mos kompetensiyalarini aniqlash va rivojlantirishga ham xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: test, ta‘lim, talaba, baholash, ko‘nikma, topshiriq, kompetensiya, jarayon.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается методология разработки компетентностно-ориентированных тестовых заданий в современной системе образования, анализируются теоретические и практические аспекты подхода, направленного на комплексную оценку знаний, навыков и компетенций учащихся. Подробно рассматриваются различия между компетентностно-ориентированной оценкой и традиционными тестами на знание, ее важность в образовательном процессе, а также принципы разработки заданий, основанных на реальных ситуациях в учебной деятельности. Данная методология не только помогает создать удобный инструмент оценки для преподавателя, но и служит для выявления и развития у учащихся компетенций, востребованных в реальной жизни.

Ключевые слова: тест, образование, студент, оценка, навык, задача, компетенция, процесс.

COMPETENCE-BASED TEST TASK DEVELOPMENT METHODOLOGY

Abstract. This article examines the methodology for developing competency-based test items in the modern education system, analyzing the theoretical and practical aspects of this approach aimed at comprehensively assessing students' knowledge, skills, and competencies. It examines in detail the differences between competency-based assessment and traditional knowledge tests, its importance in the educational process, and the principles of developing tasks based on real-life learning

situations. This methodology not only helps create a convenient assessment tool for teachers but also serves to identify and develop students' competencies relevant to real-life situations.

Keywords: test, education, student, assessment, skill, task, competency, process.

Kirish

Bugungi kunda ta'lim jarayonida talabalarni faqat bilim darajasiga qarab baholash yetarli emas. Zamonaviy ta'lim standartlari talabalarning amaliy faoliyatda qo'llay oladigan ko'nikmalarini, muammoni hal qilish, mustaqil fikrlash, tahlil qilish va real vaziyatlarda yechim topish qobiliyatlarini baholashni talab qilmoqda. Shu sababli kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalash metodikasini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish ta'lim tizimining eng muhim vazifalaridan biriga aylanmoqda.

Kompetensiyaviy testlar an'anaviy testlardan farqli o'laroq, talabaning nafaqat nimani bilishi, balki bilganini qanchalik amaliyotda qo'llay olishini aniqlash imkonini beradi. PISA, TIMSS kabi xalqaro baholash dasturlarining talablariga mos ravishda kompetensiya asosidagi topshiriqlarni yaratish talabalarning funksional savodxonligini oshirish, ularni hayotiy vaziyatlarga tayyorlash, global ta'lim makonida raqobatbardosh bo'lishiga xizmat qiladi.

Shu jihatdan, test topshiriqlarini kompetensiyalar asosida loyihalash metodikasini ishlab chiqish va takomillashtirish o'qituvchilarga sifatli baholash vositalarini yaratish, o'quv natijalarining haqiqiy darajasini aniqlash hamda ta'lim samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Maqolaning asosiy maqsadi

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi sifatida ta'lim jarayonida talabalarning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini aniq hamda ishonchli baholash imkonini beruvchi kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalash metodikasini ilmiy jihatdan asoslab berish va amaliy qo'llash yo'llarini yoritish qaraladi.

Kompetensiya-bu bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy fazilatlarning integratsiyalashgan majmui bo'lib, real hayotiy vaziyatda samarali faoliyatni tashkil etish qobiliyatini nazarda tutadi.

Kompetensiyaviy yondashuvga ko'ra:

- Bilim — o'zlashtirilgan ma'lumotlar yig'indisi;
- Ko'nikma — bilimni amalda qo'llay olish;
- Malaka — ko'nikmani avtomatlashtirilgan shaklda bajarish;
- Kreativlik, tanqidiy fikrlash, kommunikativlik hozirgi zamon kompetensiyalarining asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Shu jihatdan baholash tizimi talabani faqat to'g'ri javobni tanlashga emas, balki fikrlash, tahlil, yaratish, qaror qabul qilishga undashi lozim.

Kompetensiyaviy baholashning mazmuni talabaning bilimini emas, balki bilimini qo'llab amaliy natija yaratish, muammoni hal qilish, muloqotga kirisha olish, tanqidiy fikrlash va ijodkorlik qobiliyatini adolatli o'lchashdan iborat. Bu yondashuv

ta'lim jarayonini yangicha mazmunda tashkil etishga, talabalarning haqiqiy kompetensiyalarini aniqlashga xizmat qiladi.

Kompetensiyaviy baholashda talaba oldindan undan nima talab qilinishini, qaysi mezonlar asosida baholanishini, xatolarini qanday tuzatish mumkinligini biladi.

Kompetensiyaviy baholashning mazmuni quyidagilardan iborat:

1. Bilim, ko'nikma va malakaning integratsiyasini baholash

Kompetensiya bu birgina bilim emas balki u quyidagi elementlarning birlashgan shaklini o'z ichiga oladi:

- nazariy bilimlar;
- amaliy ko'nikmalar;
- tajriba asosidagi malaka;
- shaxsiy sifatlar (muloqot, mas'uliyat, kreativlik).

Baholash talabaning nazariy bilimidan ko'ra amaliy ko'nikmasini aniqlaydi.

2. Real hayotiy vaziyatlar orqali baholash

Kompetensiyaviy baholashda topshiriqlar hayotga yaqin bo'ladi. Masalan:

- jadval ma'lumotlarini tahlil qilib xulosaga kelish
- Muammoni tahlil qilib, amaliy yechim topish
- Vaziyatni tahlil qilib qaror chiqarish
- Axborotlarni solishtirib, tahlil qilish qobiliyati.

Bu talabaning kelajak kasbiga mos amaliy ko'nikmalar darajasini aniqlaydi.

3. O'quv natijalarining aniq indikatorlar bilan o'lchanishi

Baholash mezonlari oldindan beriladi. Indikatorlar:

- "Muammoning mohiyatini to'liq tushundi va ifodaladi",
- "Ma'lumotlarni mantiqiy ketma-ketlikda tahlil qildi",
- "asosli xulosa chiqardi" kabi aniq ko'rsatkichlardir.

Bular shaffof, adolatli va tushunarli baholashni ta'minlaydi.

4. Tanqidiy va kreativ fikrlashni baholash

Mazkur kompetensiyaviy baholashda talabaning:

- Mustaqil fikrlash qobiliyatiga ega ekanligi,
- Kreativ fikrlash kompetensiyasiga ega ekanligi,
- Muammoni bir nechta nuqtayi nazardan ko'rib, yechimlarni solishtira olishi kabi jihatlarni aniqlaydi.

5. Muloqot va hamkorlik kompetensiyalarini baholash

Ayrim topshiriqlar guruh ishlari, munozara, mulohaza bildirish kabi faoliyatlarga asoslanadi. Bu esa talabaning:

- O'z fikrini ravon, mantiqan asoslangan holda bayon eta olishi,
- Jamoaviy muloqotda tinglash madaniyatiga amal qilishi,
- Turli fikrlarni integratsiyalash va solishtirish kabi ko'nikmalarni baholaydi.

6. Natija emas, jarayonni ham baholash

An'anaviy baholashda faqat yakuniy natijaga e'tibor beriladi ammo jarayonni hisobga olinmaydi. Kompetensiyaviy baholashda esa quyidagilar baholanadi:

- Talabaning mantiqiy tafakkur yuritish usuli baholanadi
- Vazifani bajarish davomida o'tilgan amaliy bosqichlar tahlil qilinadi

- Talabaning qarorga kelish mexanizmi ham e'tiborga olinadi.

Maqola orqali kompetensiyaviy baholashning mazmuni, test topshiriqlarini yaratish bosqichlari, o'lchov indikatori, baholash mezonlari, topshiriqlarning validligi va ishonchliligini ta'minlash tamoyillari, shuningdek xalqaro tajribalar asosida sifatli test konstruksiyasini ishlab chiqishning samarali yo'nalishlari tahlil qilinadi.

Shuningdek, maqola kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan topshiriqlarning talabalar funksional savodxonligini aniqlash va rivojlantirishdagi o'rnini ochib berishni ham maqsad qiladi.

Kompetensiya asosida tuzilgan test topshiriqlari talabalarning mustaqil fikrlashi, mantiqiy xulosaga kelishi, muammolarni yechishi va bilimni amaliyotda qo'llay olishini samarali baholaydi. Bunday testlar an'anaviy testlarga qaraganda ko'proq talaba faoliyatini aks ettiradi va ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Ushbu maqola kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalashning nazariy va amaliy jihatlarini yoritib, ta'lim jarayonida baholash sifatini oshirish imkoniyatlarini ko'rsatdi. An'anaviy testlardan farqli ravishda kompetensiyaviy testlar talabalarning bilim, ko'nikma va amaliy qobiliyatlarini kompleks baholashga xizmat qiladi.

Maqola orqali test topshiriqlarini yaratishda bosqichma-bosqich metodik yondashuv, baholash mezonlarini belgilash, indikatori asosida valid va ishonchli testlarni ishlab chiqish zarurligi tushunarli bo'ldi. Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv talabalarning mustaqil fikrlash, muammoni hal qilish va real hayotga mos ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini angladim.

Natijada, kompetensiya asosida test topshiriqlarini loyihalash nafaqat ta'lim sifatini oshirish, balki talabalarning amaliy ko'nikmalarini aniqlash va rivojlantirishga ham xizmat qilishi ma'lum bo'ldi. Shu asosda, kelajakda ta'lim jarayonida kompetensiyaviy yondashuvni keng qo'llash va test topshiriqlarini shunga mos loyihalash muhim ekanligini xulosa qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. G'ulomov, O. (2020). Ta'limda kompetensiyaviy yondashuv: nazariya va amaliyot. Toshkent: O'zbekiston pedagogika universiteti
2. Islomova, N. (2019). Test topshiriqlarini loyihalash metodikasi. Toshkent: Fan va Ta'lim.
3. PISA 2018 Global Competence Framework. OECD.
4. TIMSS 2019 Assessment Framework. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
5. Shodmonov, B. (2021). Pedagogik baholash metodikasi va test konstruksiyasi. Toshkent: Ilm-Ziyo.
6. Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for Quality Learning at University. McGraw-Hill Education.
7. Black, P., & William, D. (2009). Assessment and Classroom Learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7–74.
8. Zaytseva, T. (2018). Kompetensiyaviy testlar yaratish usullari. Moskva: Prosveshcheniye.

9. Ministry of Public Education of Uzbekistan. (2020). Milliy ta'lim standartlari va kompetensiyaviy yondashuv. Toshkent.

OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA INKLYUZIV XIZMATLARNI TASHKIL QILISH: XORIJIY TAJRIBALAR VA O'ZBEKISTON

K.Maxkamova

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU tadqiqotchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida inklyuziv xizmatlarni tashkil qilishning nazariy asoslari va xorijiy davlatlar tajribasi tahlil qilingan. AQSh, Kanada, Yevropa va Osiyo mamlakatlarida qo'llanilayotgan inklyuziv xizmatlar modellari o'rganilib, ular asosida O'zbekiston oliy ta'lim tizimi uchun amaliy takliflar ishlab chiqilgan. Maqolada inklyuziv xizmatlarni joriy etishning institutsional, pedagogik va raqamli jihatlarini jadvallar orqali tizimlashtirilgan.

Kalit so'zlar: inklyuziv ta'lim, oliy ta'lim, nogironligi bo'lgan talabalar, xorijiy tajriba, ta'lim xizmatlari.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНКЛЮЗИВНЫХ УСЛУГ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И УЗБЕКИСТАН

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические основы организации инклюзивных услуг в учреждениях высшего образования и рассматривается опыт зарубежных стран. Изучены модели инклюзивных услуг, применяемые в США, Канаде, странах Европы и Азии, на основе которых разработаны практические рекомендации для системы высшего образования Узбекистана. Институциональные, педагогические и цифровые аспекты внедрения инклюзивных услуг систематизированы в виде таблиц.

Ключевые слова: инклюзивное образование, высшее образование, студенты с инвалидностью, зарубежный опыт, образовательные услуги.

ORGANIZATION OF INCLUSIVE SERVICES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: FOREIGN EXPERIENCES AND UZBEKISTAN

Abstract. This article analyzes the theoretical foundations of organizing inclusive services in higher education institutions and examines the experiences of foreign countries. Inclusive service models implemented in the United States, Canada, Europe, and Asian countries are studied, and based on them, practical recommendations for the higher education system of Uzbekistan are developed. The institutional, pedagogical, and digital aspects of implementing inclusive services are systematized through tables.

Keywords: inclusive education, higher education, students with disabilities, foreign experience, educational services.

Jahonda oliy ta'lim tizimini inklyuziv rivojlantirish masalasi ijtimoiy adolat va barqaror taraqqiyotning muhim sharti sifatida qaralmoqda. Inklyuziv ta'lim barcha talabalar, jumladan nogironligi bo'lgan va ta'limda alohida ehtiyojga ega shaxslar uchun teng imkoniyatlar yaratishni nazarda tutadi. BMTning Nogironlar huquqlari to'g'risidagi konvensiyasi hamda YuNESKO hujjatlari inklyuziv ta'limni xalqaro darajada qo'llab-quvvatlaydi. O'zbekistonda ham so'nggi yillarda inklyuziv ta'limni rivojlantirish bo'yicha huquqiy va institutsional asoslar shakllanmoqda. Shu bilan birga, xorijiy tajribalarni tahlil qilish va ularni milliy ta'lim tizimiga moslashtirish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Oliy ta'limda inklyuziv xizmatlar deganda, nogironligi bo'lgan talabalarning ta'lim jarayonida to'liq ishtirokini ta'minlaydigan tashkiliy, pedagogik, texnik va ijtimoiy xizmatlar majmui tushuniladi.

1-jadval

Inklyuziv xizmatlarning asosiy yo'nalishlari

Yo'nalish	Mazmuni
Arxitekturaviy moslashuv	Panduslar, liftlar, maxsus sanitariya xonalari
Akademik moslashuv	Individual ta'lim rejalari, moslashtirilgan imtihonlar
Raqamli xizmatlar	Audio, elektron, Brayl formatdagi materiallar
Psixologik yordam	Maslahat, adaptatsiya va ijtimoiy qo'llab-quvvatlash
Kadrlar tayyorgarligi	Inklyuziv pedagogika bo'yicha malaka oshirish

Shuningdek, xorijiy davlatlar tajribasi tahlilini ko'rib o'tamiz. bunda, 2 jadvalda ko'rsatilishicha, AQSh universitetlarida inklyuziv xizmatlar **Disability Support Services (DSS)** orqali amalga oshiriladi. Ushbu xizmatlar talabalar ehtiyojini individual baholash, yordamchi texnologiyalar bilan ta'minlash va o'qituvchilarni tayyorlashga qaratilgan. Kanadada esa **Universal Design for Learning (UDL)** konsepsiyasi qo'llanilib, ta'lim dasturlari barcha talabalar uchun oldindan moslashtiriladi.

Yevropa davlatlari Finlyandiya, Germaniya va Buyuk Britaniya universitetlarida inklyuziv ta'lim davlat siyosati darajasida qo'llab-quvvatlanadi. Germaniyada "Barrier-free University", Buyuk Britaniyada esa "Equality and Diversity Office" modellari keng tarqalgan. Osiyo davlatlari Yaponiya va Janubiy Koreya oliy ta'limda texnologik inklyuziyaga alohida e'tibor qaratadi. Raqamli assistentlar, sun'iy intellekt va inklyuziv resurs markazlari bu davlatlar tajribasining asosiy jihatlaridir.

2-jadval

Xorijiy davlatlarda inklyuziv xizmatlar modeli

Davlat	Asosiy yondashuv	Xususiyatlari
AQSh	DSS modeli	Individual yondoshuv, yordamchi texnologiyalar
Kanada	UDL konsepsiyasi	Oldindan moslashtirilgan ta'lim
Germaniya	Barrier-free University	To'siqsiz infratuzilma
Buyuk Britaniya	Equality model	Tenglik va diskriminatsiyaga yo'l qo'ymaslik
Yaponiya	Texnologik inklyuziya	AI va raqamli platformalar

O‘zbekistonda ham inklyuziv xizmatlarni tashkil qilibsh bo‘yicha muhim ishlar amalga oshirilmoqda. Xorijiy tajribalar asosida O‘zbekiston uchun quyidagi yo‘nalishlar muhim hisoblanadi:

3-jadval

Xorijiy tajribalar asosida milliy takliflar

Yo‘nalish	Amaliy taklif
Institutsional	OTMlarda inklyuziv xizmatlar markazlarini tashkil etish
Infratuzilma	To‘siqsiz ta’lim muhitini yaratish
Kadrlar	O‘qituvchilar uchun inklyuziv pedagogika kurslari
Raqamli ta’lim	Elektron platformalarni moslashtirish
Hamkorlik	Davlat va jamoat tashkilotlari bilan hamkorlik

Shuningdek, inklyuziv ta’lim samaradorligini baholash uchun maxsus indikatorlar tizimini joriy etish maqsadga muvofiq.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, oliy ta’limda inklyuziv xizmatlarni tashkil qilish kompleks va tizimli yondashuvni talab etadi. Xorijiy davlatlar tajribasi inklyuziv ta’limning samaradorligi institutsional qo‘llab-quvvatlash, malakali kadrlar va raqamli texnologiyalar bilan bevosita bog‘liq ekanligini tasdiqlaydi. Ushbu tajribalarni O‘zbekiston oliy ta’lim tizimiga moslashtirish barcha talabalar uchun teng va sifatli ta’lim muhitini yaratishga xizmat qiladi.