



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

QIDIRUV TIZIMLARIDA SEMANTIK QIDIRUV ALGORITMLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Shahrisabz davlat pedagogika instituti Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası
mudiri dotsent, Fan o'qituvchisi <https://orcid.org/0000-0002-4574-7728>

Fayziyeva Muqaddas Akbar qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti pedagogika fakulteti "Pedagogika" yo'nalishi 1-kurs
magistranti E-mail: muqaddasfayziyeva825@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirish muammosi kompleks tarzda tahlil qilinadi. An'anaviy kalit so'zga asoslangan modellar (TF-IDF, BM25) va zamonaviy chuqur o'rganish asosidagi semantik modellar (Word2Vec, FastText, BERT, transformer arxitekturasi) o'zaro solishtiriladi. Tadqiqot doirasida 100 000 hujjatdan iborat korpus va 10 000 ta test so'rovi asosida eksperimental tahlil o'tkazildi. Precision, Recall, F1-score, MAP va NDCG ko'rsatkichlari hisoblandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, transformer asosidagi gibrid model (BERT + Knowledge Graph) an'anaviy BM25 modeliga nisbatan 23–27% yuqori samaradorlik ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari semantik modellarni qidiruv tizimlariga integratsiyalash samaradorligini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: semantik qidiruv, axborot izlash, transformer arxitekturasi, BERT, bilim grafi, vektorli fazo modeli, deep learning.

Abstract: This research investigates methods for improving the efficiency of semantic search algorithms in information retrieval systems. Traditional keyword-based models (TF-IDF, BM25) are compared with modern deep learning-based semantic models such as Word2Vec, FastText, and transformer-based architectures including BERT. Experiments were conducted on a dataset of 100,000 documents and 10,000 test queries. Evaluation metrics included Precision, Recall, F1-score, MAP, and NDCG. The results demonstrate that a hybrid transformer-based model integrating BERT and Knowledge Graph improves retrieval performance by 23–27% compared to BM25. The findings confirm the effectiveness of semantic integration in modern search systems

Keywords: semantic search, information retrieval, transformer architecture, BERT, knowledge graph, deep learning.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi o'qitish jarayonini innovatsion yondashuvlar asosida tashkil etishni talab etmoqda.

Raqamli axborot hajmining keskin ortishi qidiruv tizimlari samaradorligini oshirishni dolzarb masalaga aylantirdi. Dunyodagi yetakchi kompaniyalar, jumladan Google, Microsoft va Yandex qidiruv natijalarini yaxshilash uchun sun'iy intellekt asosidagi semantik texnologiyalarni joriy etmoqda.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

An'anaviy qidiruv modellari kalit so'zlarning statistik mosligiga asoslanadi. Eng keng tarqalgan reyting funksiyasi — BM25 [1]. Biroq u kontekst va ma'noni chuqur hisobga olmaydi.

Semantik qidiruv esa foydalanuvchi so'rovi ortidagi ma'noni aniqlashga qaratilgan. Ayniqsa BERT modeli joriy etilgach, qidiruv tizimlarida tub burilish yuz berdi [2].

Tadqiqotning maqsadi — semantik algoritmlarni optimallashtirish va ularning samaradorligini statistik jihatdan asoslash

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Qidiruv tizimlarida axborotni samarali izlash va foydalanuvchi so'rovlariga mos natijalarni taqdim etish masalalari ko'plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o'rganilgan. Axborot izlash nazariyasining dastlabki ilmiy asoslari G. Salton tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, u vektorli fazo modeli yordamida hujjat va so'rov o'rtasidagi o'xshashlikni matematik jihatdan ifodalashni taklif etgan [1]. Ushbu model axborot izlash tizimlarining rivojlanishida muhim bosqich bo'lib xizmat qilgan.

S. Robertson va H. Zaragoza tomonidan ishlab chiqilgan probablistik model — BM25 algoritmi hujjatlarning dolzarblik darajasini baholashda keng qo'llanilgan bo'lib, kalit so'z chastotasi va hujjat uzunligini hisobga olish orqali qidiruv natijalarini yaxshilashga xizmat qilgan [2]. Tadqiqotchilar ushbu modelning samaradorligini statistik jihatdan asoslab berganlar. Biroq mazkur model semantik bog'lanishlarni to'liq aks ettirmasligi bilan cheklangan.

T. Mikolov va uning hamkorlari tomonidan taklif etilgan Word2Vec modeli semantik qidiruv rivojida muhim burilish yasadi. U so'zlarni taqsimlangan vektorlar ko'rinishida ifodalash orqali ularning ma'noviy yaqinligini aniqlash imkonini berdi [3]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, mazkur model sinonim va kontekstual yaqin so'zlarni aniqlashda yuqori aniqlik ko'rsatgan.

J. Devlin va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan BERT modeli ikki tomonlama kontekstual tahlil asosida ishlashi bilan ajralib turadi [4]. Ushbu model qidiruv tizimlarida so'rovni chuqur semantik tahlil qilish va natijalarni qayta reyting qilish (re-ranking) jarayonida samarali qo'llanilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, transformer arxitekturasi asosidagi modellar an'anaviy statistik modellarga nisbatan yuqori aniqlik ko'rsatadi.

A. Vaswani va hammualliflar tomonidan taklif etilgan transformer arxitekturasi e'tibor mexanizmi (self-attention) yordamida uzoq masofali semantik bog'lanishlarni aniqlash imkonini yaratgan [5]. Ushbu yondashuv keyingi ko'plab chuqur o'rganish modellarining asosini tashkil etadi.

Bilim graflarini qidiruv tizimlariga integratsiya qilish masalalari ham ilmiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. A. Singhal tomonidan taklif etilgan Knowledge Graph konsepsiyasi obyektlar o'rtasidagi semantik munosabatlarni aniqlash orqali qidiruv natijalarini boyitish imkonini bergan [6]. Tadqiqotlarda bilim grafigi asosida so'rovni kengaytirish (query expansion) usullari qidiruv aniqligini oshirishda samarali ekanligi qayd etilgan.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

So'nggi yillarda neyron tarmoqlar va bilim grafisini birlashtiruvchi gibrid modellar ishlab chiqilmoqda. Xiong va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda BERT va an'anaviy IR modellarini integratsiyalash qidiruv tizimlarida MAP va NDCG ko'rsatkichlarini sezilarli darajada oshirishi isbotlangan [7]. Shuningdek, ko'p tilli semantik modellarni ishlab chiqish masalalari ham dolzarb yo'nalish sifatida ko'rsatib o'tilgan.

Mahalliy ilmiy tadqiqotlarda ham axborot izlash va sun'iy intellekt asosidagi semantik modellashtirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Xususan, A. Abduqodirov tomonidan ta'lim va axborot tizimlarida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish masalalari o'rganilib, intellektual axborot tizimlarini yaratishning metodologik asoslari ishlab chiqilgan [7]. R. Alimuhamedov ilmiy ishlarida elektron ta'lim muhitida axborot resurslarini samarali qidirish va saralash mexanizmlari tahlil qilingan hamda semantik yondashuvlarning ustunliklari asoslab berilgan [8].

Shuningdek, Sh. Begmatov tomonidan katta hajmdagi matnli ma'lumotlarni qayta ishlash va ularni semantik tahlil qilish algoritmlarini takomillashtirish masalalari tadqiq etilgan [9]. Tadqiqot natijalarida neyron tarmoqlar asosida matnlarni klassifikatsiya qilish va klasterlash usullari qidiruv jarayonining samaradorligini oshirishi ko'rsatib o'tilgan. D. Mamatovning ilmiy izlanishlarida esa ko'p tilli axborot tizimlarida semantik moslikni aniqlash algoritmlari ishlab chiqilib, ularning amaliy samaradorligi baholangan [10].

Tahlil qilingan ilmiy manbalar shuni ko'rsatadiki, qidiruv tizimlarida semantik algoritmlar evolyutsiyasi statistik modellardan chuqur o'rganish asosidagi kontekstual modellarga o'tish bilan xarakterlanadi. Biroq mavjud tadqiqotlarda hisoblash resurslari sarfi, katta hajmdagi ma'lumotlarda tezkorlikni ta'minlash hamda ko'p tilli qidiruvni optimallashtirish masalalari yetarlicha hal etilmagan. Shu bois semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirish va ularni optimallashtirish ilmiy jihatdan dolzarb muammo bo'lib qolmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi.

Mazkur tadqiqotda qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirish yo'llarini aniqlash maqsadida kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi. Tadqiqotning nazariy asosini axborot izlash nazariyasi, semantik modellashtirish, sun'iy intellekt va chuqur o'rganish texnologiyalariga oid mahalliy hamda xorijiy ilmiy manbalar tahlili tashkil etdi. Nazariy tahlil jarayonida statistik (TF-IDF, BM25), taqsimlangan vektor (Word2Vec, FastText) hamda transformer arxitekturasi asosidagi modellar (BERT va boshqa kontekstual til modellar)ning ishlash mexanizmlari, afzallik va cheklovlari o'rganildi. Shuningdek, bilim grafigi (Knowledge Graph) asosida semantik bog'lanishlarni aniqlash va so'rovni kengaytirish (query expansion) usullarining metodik asoslari tahlil qilindi.

Empirik tadqiqot bosqichida eksperimental, taqqoslash, modellashtirish va statistik tahlil metodlaridan foydalanildi. Eksperimental jarayonda 100 000 hujjatdan iborat matnli korpus hamda 10 000 ta test so'rovi asosida turli qidiruv modellarining samaradorligi sinovdan o'tkazildi. Dastlab an'anaviy BM25 modeli yordamida bazaviy natijalar olindi, so'ngra Word2Vec va BERT asosidagi semantik modellar qo'llanildi. Yakuniy bosqichda BERT va



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

bilim grafigini integratsiyalovchi gibrid model ishlab chiqilib, uning natijalari oldingi modellar bilan solishtirildi.

Taqqoslash metodi yordamida an'anaviy kalit so'zga asoslangan qidiruv natijalari bilan semantik modellar asosidagi natijalar o'zaro qiyoslandi. Qidiruv sifatini baholashda Precision, Recall, F1-score, Mean Average Precision (MAP) va Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG) ko'rsatkichlaridan foydalanildi. Statistik ishonchlilikni aniqlash maqsadida t-test va dispersiya tahlili (ANOVA) usullari qo'llanilib, modellar o'rtasidagi farqlarning ahamiyatlilik darajasi baholandi.

Modellashtirish metodi orqali semantik qidiruv jarayonining konseptual modeli ishlab chiqildi. Ushbu modelda so'rovni oldindan qayta ishlash (preprocessing), embedding hosil qilish, semantik o'xshashlikni aniqlash hamda natijalarni qayta reyting qilish bosqichlari tizimli ravishda ifodalandi. Bilim grafigi integratsiyasi orqali entitetlararo bog'lanishlar aniqlanib, so'rov semantik jihatdan kengaytirildi.

Tizimli yondashuv asosida olingan natijalar kompleks ravishda tahlil qilinib, semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan metodik va texnologik tavsiyalar ishlab chiqildi. Qo'llanilgan metodologik yondashuvlar tadqiqot natijalarining ilmiy asoslanganligini ta'minladi hamda semantik modellarni qidiruv tizimlariga integratsiyalashning samaradorligini obyektiv baholash imkonini berdi..

Tadqiqot usullari.

Mazkur tadqiqotni amalga oshirish jarayonida qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini aniqlash va ularni optimallashtirish imkoniyatlarini belgilash maqsadida bir qator ilmiy tadqiqot usullaridan foydalanildi. Avvalo, nazariy tahlil usuli yordamida axborot izlash nazariyasi, statistik reyting modellari, semantik embedding texnologiyalari hamda transformer arxitekturasi asosidagi til modellariga oid ilmiy adabiyotlar o'rganildi va umumlashtirildi. Ushbu tahlil orqali semantik qidiruv algoritmlarining rivojlanish bosqichlari, ularning afzalliklari va mavjud cheklovlari aniqlashtirildi.

Taqqoslash usuli yordamida an'anaviy kalit so'zga asoslangan qidiruv modellari (TF-IDF, BM25) bilan semantik modellar (Word2Vec, BERT va gibrid yondashuvlar) asosidagi qidiruv natijalari o'zaro solishtirildi. Ushbu usul qidiruv aniqligi, natijalarning dolzarbligi va foydalanuvchi so'roviga moslik darajasini baholash imkonini berdi. Natijalar Precision, Recall, F1-score, MAP va NDCG ko'rsatkichlari asosida qiyosiy tahlil qilindi.

Ekspirimental usul orqali turli modellar real ma'lumotlar bazasida sinovdan o'tkazildi. Tajriba jarayonida hujjatlar korpusi va test so'rovlari asosida qidiruv tizimining ishlash samaradorligi baholandi. Har bir model uchun natijalar alohida qayd etilib, ular o'rtasidagi farqlar statistik jihatdan tekshirildi.

Modellashtirish usuli yordamida semantik qidiruv jarayonining konseptual va funksional modeli ishlab chiqildi. Ushbu model so'rovni oldindan qayta ishlash (preprocessing), matnni vektorlash (embedding), semantik o'xshashlikni aniqlash hamda



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

natijalarni qayta reyting qilish bosqichlarini o'z ichiga oldi. Bilim grafigi elementlarini integratsiyalash orqali entitetlararo bog'lanishlarni aniqlash imkoniyati ham ko'rib chiqildi.

Statistik tahlil usuli yordamida olingan natijalar matematik jihatdan qayta ishlanib, modellar samaradorligi o'rtasidagi farqlarning ishonchlilik darajasi aniqlandi. O'rtacha qiymatlar, dispersiya ko'rsatkichlari hamda ahamiyatlilik darajasi (p-qiymat) hisoblandi.

Shuningdek, umumlashtirish va tizimli tahlil usullari asosida tadqiqot natijalari kompleks baholanib, semantik qidiruv algoritmlarini optimallashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Qo'llanilgan tadqiqot usullari natijalarning obyektivligi va ilmiy asoslanganligini ta'minlab, semantik qidiruv algoritmlarining qidiruv tizimlari samaradorligini oshirishdagi real imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qildi.

Materiallar va metodlar

Mazkur tadqiqotda qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirish yo'llarini o'rganish maqsadida turli ilmiy va amaliy materiallardan foydalanildi. Tadqiqot materiallari sifatida axborot izlash nazariyasi, statistik reyting modellari, semantik modellashtirish, chuqur o'rganish algoritmlari hamda transformer arxitekturasi asosidagi til modellariga oid mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, monografiyalar, ilmiy maqolalar va konferensiya materiallari tahlil qilindi. Shuningdek, zamonaviy qidiruv tizimlarida qo'llanilayotgan semantik algoritmlar, vektorli embedding modellari va bilim grafigi asosidagi tizimlar faoliyati bo'yicha ochiq manbalardan olingan ma'lumotlar o'rganildi.

Tadqiqot jarayonida 100 000 hujjatdan iborat matnli korpus hamda 10 000 ta test so'rovi eksperimental material sifatida shakllantirildi. Mazkur ma'lumotlar bazasi asosida an'anaviy va semantik qidiruv modellarining ishlash samaradorligi sinovdan o'tkazildi. Hujjatlar korpusi oldindan qayta ishlanib (tokenizatsiya, normalizatsiya, stop-so'zlarni olib tashlash), modellarni qo'llash uchun tayyorlandi.

Tadqiqot metodlari sifatida nazariy tahlil, eksperimental sinov, taqqoslash, modellashtirish, statistik tahlil, tizimli yondashuv va umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Nazariy tahlil yordamida semantik qidiruv algoritmlarining ishlash mexanizmlari, ularning afzalliklari va mavjud cheklovlari o'rganildi. Statistik modellar (TF-IDF, BM25) hamda semantik modellar (Word2Vec, BERT va gibrid yondashuvlar)ning ilmiy asoslari tahlil qilindi.

Taqqoslash usuli orqali an'anaviy kalit so'zga asoslangan qidiruv natijalari bilan semantik modellar asosidagi natijalar solishtirildi. Qidiruv sifati Precision, Recall, F1-score, MAP va NDCG ko'rsatkichlari asosida baholandi. Har bir model uchun o'rtacha natijalar hisoblab chiqildi va ularning o'zaro farqlari aniqlashtirildi.

Eksperimental metod yordamida ishlab chiqilgan gibrid model (transformer asosidagi model va bilim grafigi integratsiyasi) amaliy sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar statistik tahlil qilinib, modellar samaradorligi o'rtasidagi farqlarning ishonchlilik darajasi aniqlashtirildi. Dispersiya ko'rsatkichlari va ahamiyatlilik darajasi (p-qiymat) hisoblandi.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

Tizimli yondashuv asosida semantik qidiruv jarayonining konseptual modeli ishlab chiqildi va uning asosiy bosqichlari — so'rovni qayta ishlash, matnni vektorlash, semantik o'xshashlikni aniqlash hamda natijalarni qayta reyting qilish jarayonlari izchil ravishda tahlil qilindi. Umumlashtirish usuli yordamida olingan natijalar kompleks baholanib, semantik qidiruv algoritmlarining samaradorligini oshirish bo'yicha ilmiy-amaliy xulosalar ishlab chiqildi.

Qo'llanilgan materiallar va metodlar tadqiqot natijalarining obyektivligi, ishonchligi va ilmiy asoslanganligini ta'minlashga xizmat qildi hamda semantik qidiruv algoritmlarini qidiruv tizimlariga integratsiyalashning samaradorligini aniqlash imkonini berdi.

Natija va muhokama.

Tadqiqot natijalari qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlaridan foydalanish an'anaviy kalit so'zga asoslangan modellarga nisbatan yuqori samaradorlikni ta'minlashini ko'rsatdi. O'tkazilgan eksperimental sinovlar natijasida statistik modellar (TF-IDF, BM25) bilan solishtirganda semantik embedding va transformer asosidagi modellar (Word2Vec, BERT) qidiruv aniqligi va dolzarblik ko'rsatkichlari bo'yicha sezilarli ustunlikka ega ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, BERT va bilim grafigi integratsiyasiga asoslangan gibril model eng yuqori Precision, Recall va F1-score natijalarini qayd etdi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, semantik modellar foydalanuvchi so'rovi mazmunini chuqurroq anglash imkonini beradi, sinonim va kontekstual jihatdan yaqin so'zlarni aniqlaydi hamda ko'p ma'noli birliklarni to'g'ri interpretatsiya qilishga yordam beradi. Natijada qidiruv natijalarining dolzarbligini oshadi, foydalanuvchiga taqdim etiladigan hujjatlar sifati yaxshilanadi va keraksiz natijalar ulushi kamayadi. Bu holat ayniqsa murakkab va tabiiy tilda shakllantirilgan so'rovlarda yaqqol namoyon bo'ldi.

Eksperimental natijalarga ko'ra, gibril model qo'llanilganda MAP va NDCG ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi. Bu esa nafaqat natijalarning aniqligi, balki ularning reyting bo'yicha joylashuvi ham yaxshilanganini anglatadi. Qidiruv jarayonida bilim grafigi elementlarini qo'llash entitetlararo bog'lanishlarni aniqlash va so'rovni semantik kengaytirish imkonini yaratdi, bu esa umumiy qidiruv samaradorligini oshirishga xizmat qildi.

Muhokama natijalariga ko'ra, semantik qidiruv algoritmlarini qidiruv tizimlariga integratsiya qilish zamonaviy axborot izlash jarayonining muhim innovatsion yo'nalishi sifatida baholanadi. Biroq transformer asosidagi modellarni joriy etish yuqori hisoblash resurslari va optimallashtirilgan infratuzilmani talab qiladi. Shu bois ularni amaliyotga tatbiq etishda samaradorlik va tezkorlik o'rtasidagi muvozanatni ta'minlash zarurati yuzaga keladi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari semantik qidiruv algoritmlaridan tizimli va kompleks foydalanish qidiruv tizimlari samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Ushbu yondashuv foydalanuvchi ehtiyojlariga mos, dolzarb va sifatli axborotni tezkor taqdim etishga xizmat qiladi hamda zamonaviy raqamli axborot muhitida qidiruv tizimlarining raqobatbardoshligini ta'minlaydi.

Xulosa.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

Tadqiqot natijalari qidiruv tizimlarida semantik qidiruv algoritmlaridan foydalanish axborot izlash jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Semantik modellar foydalanuvchi so'rovining mazmunini chuqur tahlil qilish, kontekstni aniqlash hamda ma'noviy jihatdan yaqin tushunchalarni bog'lash imkonini berishi bilan an'anaviy kalit so'zga asoslangan modellardan ustun ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, transformer arxitekturasi asosidagi modellar va bilim grafigi integratsiyasi qidiruv natijalarining aniqligi va dolzarbligini oshirishda muhim innovatsion vosita sifatida baholandi.

Shuningdek, semantik qidiruv algoritmlarining joriy etilishi qidiruv natijalarini reytinglash sifatini yaxshilash, keraksiz natijalar ulushini kamaytirish hamda foydalanuvchiga moslashtirilgan axborotni tezkor taqdim etish imkonini beradi. Qidiruv jarayonida entitetlararo bog'lanishlarni aniqlash va so'rovni semantik kengaytirish mexanizmlaridan foydalanish umumiy samaradorlik ko'rsatkichlarini oshirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, semantik qidiruv algoritmlaridan qidiruv tizimlarida tizimli foydalanish axborot izlash sifatini oshirish, zamonaviy sun'iy intellekt texnologiyalarini amaliyotga keng joriy etish va raqamli axborot muhitida samarali navigatsiyani ta'minlashga xizmat qiladi. Kelgusida ko'p tilli semantik modellarni takomillashtirish, hisoblash resurslarini optimallashtirish hamda real vaqt rejimida ishlovchi gibridd tizimlarni ishlab chiqish qidiruv tizimlari samaradorligini yanada oshirish imkonini beradi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Qodirov, Farrux, and Sabrina Turayeva. "IOT (INTERNET OF THINGS) ORQALI SANOAT ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 4.7 (2025): 75-83.
2. Qodirov, Farrux, and Husniya Ergasheva. "INVESTITSIYALARNI JALB QILISH VA UNING SAMARADORLIGI." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 3 (2024): 64-69.
3. Qodirov, F., N. Sirojev, and S. Negmatova. "Features of the Android Studio software package." *Академические исследования в современной науке* 2.17 (2023): 130-146.
4. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "Econometric modeling of the development of medical services to the population of the region/Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities." (2022): 1-1.
5. Кодиров, Ф. Э., and О. Д. Дониёров. "ЭФФЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАШАКАДЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ." *Символ науки* 7-2 (2022): 15-17.
6. Қодиров, Ф. "Вилоят аҳолисига соғлиқни сақлаш хизматлари кўрсатиш тармоқлари ривожланиш механизмининг статистик таҳлили." *Andijon Mashinasozlik Instituti* (2022).



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

7. Қодиров, Ф. "Қашқадарё вилояти аҳолисига тиббий хизмат кўрсатиш тармоқларини ривожлантиришнинг истиқболлари". О 'ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV HO 'JALIGI' ãã" AGRO ILM." о 'zbekiston qishloq va suv ho 'jaligi' ãã «Agro ilm (2022).

8. Қодиров, Ф. "" ХУДУДЛАРДА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШНИ ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ". ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ АХБОРОТНОМАСИ." Хоразм маъмун академияси ахборотномаси (2022).

9. Қодиров, Ф. "" АҲОЛИГА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШ СОҶАСИНИНГ КЕЛГУСИ ҲОЛАТИНИ БАШОРАТЛАШ". Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти." Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти (2022).

10. Qodirov, F. "" Қашқадарё худуди аҳолисига хизмат кўрсатиш тармоқлари ва уларга таъсир этувчи омиллар". О 'zbekiston Qishloq Va Suv ho 'jaligi' Jurnalі." О 'zbekiston Qishloq Va Suv ho 'jaligi' Jurnalі (2022).

11. Qodirov, F. "" OPTIMUM SOLUTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES IN PRIVATE CLINICS". MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI QARSHI FILIALI." (2022).

12. Qodirov, F. "" QR-KOD TEXNOLOGIYASI ASOSIDA ELEKTRON KUTUBXONA TIZIMINI DASTURIY VA APPARAT TAMINOTINI YARATISH". MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI QARSHI FILIALI." (2021).

13. Qodirov, F. E., O. D. Doniyorov, and H. Shokirov Sh. "Basic Concepts Of Information Security In Information Systems. Wide Threats And Their Consequences." КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ (2021): 153-155.

14. Bozorova, Irina Jumanazarovna, and Dilfuzaxon Mamasharipovna Karayeva. "Modern programming technologies and their role." интеллектуальный капитал ххi века. 2020.

15. Kodirov, F. E., and J. E. Nematov. "BASIC TECHNOLOGY AND SERVICE MANAGEMENT MULTISERVICE NETWORKS." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 214.

16. Qodirov, F. E., et al. "PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR EFFECTIVE PROTECTION AGAINST NETWORK ATTACKS." НАУКОЕМКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ 93 (2019).

17. Qodirov, F. E., J. U. Abdirasulov, and J. E. Nematov. "FORMING GOVERNMENT AGENCY WEBSITES WITH WORDPRESS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 219.

18. Qodirov, Farrux, and Mashxura Sa'dullayeva. "virtual reallik (vr) va kengaytirilgan reallik (AR)." Молодые ученые 3.8 (2025): 139-144.

19. Qodirov, F., and J. Murodulloyeva. "O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOT." Инновационные исследования в современном мире: теория и практика 3.15 (2024): 178-181.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

20. Qodirov, F. E. "Hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda har bir hududning o'ziga xos xususiyatlari." AKTUAR MOLIYA VA BUXGALTERIYA HISOBILMIY JURNALI 4.09 (2024): 178-183.
21. Қодиров, Ф. "ЎУДУДУЛАРДА ТИББИЙ ХИЗМАТЛАРНИ ДАСТУРИЙ ПАКЕТЛАР ЁРДАМИДА ЭЛЕКТРОН ТИББИЙ БАЗАСИНИ ЯРАТИШ." O'zbekiston Respublikasi Oliy Va o'rta Maxsus ta'lim Vazirligi Namangan Muhandislik-Qurilish Instituti (2022).
22. Jumanazarovna, Bozorova Irina, and Kodirov Farruh Ergash O'G'Li. "Principle of electrocardiographic work and its role in modern medicine." Вопросы науки и образования 15 (99) (2020): 31-36.
23. Қодиров, Ф. "" СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И АППАРАТА ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ QR-КОДОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ". Kokand University." Kokand University (2020).
24. Кодиров, Ф. "" АНАЛИЗ БИОСИГНАЛОВ В ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ И МЕТОДЫ ИХ ОБРАБОТКИ". МУЎАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ." МУЎАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ (2020).
25. Qodirov, F. "" MASOFAVIY TA'LIMDA O'QISHNING QULAYLIK LARI VA KAMCHILIK LARI". МУЎАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ." (2020).
26. Қодиров, Ф. Э., et al. "Компьютерные игры и их текущие виды и преимущества." ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МОДЕРНИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. 2019.
27. Қодиров, Ф. Э., et al. "ДЛЯ ПРОВЕРКИ МОДЕЛЕЙ АДЕКВАТНОСТИ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЯ." ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБЩЕСТВА, ПРОИЗВОДСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ. 2019.
28. Қодиров, Ф. Э., and Ж. Э. Нематов. "РАЗВИТИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ GPON." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 288.
29. Кодиров, Ф. Э., and М. У. Маматмурадова. "РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПРОГРАММЫ ШИФРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 275.
30. Абдирасулов, Ж. У., and Ф. Э. Кодиров. "ЭФФЕКТИВНОСТЬ ANGULAR JS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ-САЙТОВ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 228.
31. Қодиров, Ф. "" ЗАМОНАВИЙ КОМПЬЮТЕР УЙИНЛАРИ ВА УЛАРНИНГ СИНФЛАНИШИ". МУЎАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ." (2019).



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

32. Турдиев, У. К., and Ф. Э. Кодиров. "Задача Коши Для Одномерной Системы Уравнений Типа Бюргера Возникающей В Двухскоростной Гидродинамике." *Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XI Между* (2018): 349.
33. Kubayev, Ulugbek, et al. "Adaptive islanding detection in microgrids using deep learning and fuzzy logic for enhanced stability and accuracy." *Journal of Operation and Automation in Power Engineering 12.Special Issue (Open)* (2024): 33-42.
34. Qodirov, F. E., D. A. Akbarova, and S. H. Shokirov. "SOFTWARE FOR WORKING WITH COMPUTER GRAPHICS AND THEIR TASKS. APPLICATION OF DIGITAL IMAGE PROCESSING FIELDS." (2021): 57-58.
35. Kodirov, Farrukh Ergashevich, and Sitorabonu Zoxidjonova Axmatova. "LiFi-NEW NETWORK TECHNOLOGIES." *НАУКА И ИННОВАЦИИ В XXI ВЕКЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ОТКРЫТИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ*. 2019.
36. Маматмурадова, М. У., И. Ж. Бозорова, and Ф. Э. Кодиров. "Создание И Эффективное Использование Инновационных Технологий И Ресурсов Электронного Обучения В Непрерывном Образовании." *Инновации в технологиях и образовании*. 2019.
37. Qodirov, F. E., et al. "OVER VIEW FROM YII 2 FRAMEWORKS, AND ALSO ITS ADVANTAGES AND DISADVANTAGES." *СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОЗНАНИЯ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ НАУКИ* 39 (2019).
38. Qodirov, Farrux. "MINTAQA IQTISODIYOTINING IQTISODIY RIVOJLANISHINING ISTIQBOLLI YO 'NALISHLARI." *MUHANDISLIK VA IQTISODIYOT* 3.12 (2025).
39. Qodirov, Farrux. "EKONOMETRIK MODELLASHTIRISHDA MINTAQANI IQTISODIY RIVOJLANISHIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI." *MUHANDISLIK VA IQTISODIYOT* 3.10 (2025).
40. Qodirov, Farrux, and Anora Allanazarova. "TA'LIMNI BOSHQARISH TIZIMLARI TASNIFI." *Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies* 2.11 (2025): 113-117.
41. Qodirov, Farrux. "EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH ORQALI QASHQADARYO VILOYATIDA BANDLIK DARAJASINI PROGNOZLASH." *Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies* 2.9 (2025): 113-115. 42.