



**TASODIFIY KO'P SONLI KIRISH PROTOKOLLARI BILAN BOSHQARILADIGAN  
KOMPYUTER TARMOQLARINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH**

**Inomxo'jayev Azamatjon Akramxo'ja O'g'li**

Muhammad al-Xorzamiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti  
"Kompyuter injiniringi" fakulteti "Kompyuter tizimlarini loyihalash" yo'nalishi magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6513275>

**Annotatsiya:** Kelgusi asrda ma'lumot inson faoliyatining barcha sohalarida ishtirok etuvchi texnologiyalarga aylanib bormoqda balki dunyoning yetakchi davlatlarining rivojlanishi uchun asosiy resursdir. Kerak elekkommunikatsiya infratuzilmasini tizimli rivojlantirishni ta'kidlash lozim Qozog'iston Respublikasida ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Biroq, mamlakatning keng hududida, axborot bilan bir qatorda rivojlangan shaharlar va tumanlar telekommunikatsiyalari zaif hududlarga ega infratuzilma. Muammoni hal qilishning istiqbolli usullaridan biri bir-biridan etarlicha uzoqdagi axborot tarqoqligi aholi punktlari raqamli axborot texnologiyalarini rivojlantirish va keng polosali axborot uzatish tarmoqlari.

**Kalit so'zlar:** tasodifiy ko'p sonli kirish protokollari, kompyuter tarmoqlarini matematik modellashtirish.

Aloqa tarmoqlarining matematik modellari bo'yicha ko'plab tadqiqotlarga qaramasdan, qo'shimcha tadqiqotlarni talab qiladigan ko'plab muammolar mavjud. Kam o'rganilgan muammolar qatoriga tasodifiy kirish tarmoqlarining beqaror ishlashi, haqiqiy kompyuter tarmog'i trafigining statsionar emasligi, aloqa tarmoqlarining ishonchliligi va himoyasi muammolari va boshqalar kiradi.

Shuni ta'kidlash kerakki, model asl narsaning muhim (tadqiqot nuqtai nazaridan) xususiyatlarini aks ettiruvchi va muhim bo'lmagandan mavhum bo'lib, qandaydir mavhum ideallashtirilgan ob'ekt vazifasini bajaradi, chunki har qanday model yaratiladi va undan



foydalanish mumkin. modellashtirish ob'ektining faqat individual xususiyatlari va xususiyatlarini o'rganish. Shu sababli, kompyuter tizimlarining matematik modellari ko'plab qo'shimcha elementlarni va boshqa elementlarni hisobga olmaganda, juda ideallashtirilgan vaziyatni aks ettirishi tabiiydir. zamonaviy kompyuter tarmoqlarining imkoniyatlari, shu bilan birga, bu modellar tasodifiy kirish tarmoqlari faoliyatining eng muhim jihatlarini aks ettiradi. Xususan, maqolada taklif qilingan modellar o'rganilayotgan tarmoqning haqiqiy ishlash jarayonini (tasodifiy kirish tarmoqlarining beqarorligi, hududning mavjudligi) aks ettirishga imkon beradi. barqarorlik, oyoq barqarorligi fenomeni, shuningdek, real tarmoqlarda kuzatilgan boshqa bir qator hodisalar), joriy va keyingi hodisalarning o'zaro shartliligi, tizim parametrlari va ishlash ko'rsatkichlari o'rtasidagi murakkab bog'liqlik va boshqalar.

Asboblarni topish va kompyuter tarmoqlarini optimallashtirish bo'yicha aniq tavsiyalar bera olmaydi, faqat o'zgarishlar tarmoq ishlashiga qanday ta'sir qilishini ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun, mumkin bo'lgan tadqiqot usullari orasida, ehtimollik uchun analitik ifodalarni olishga imkon beradigan usullar eng qiziq simulyatsiya qilingan aloqa tarmog'ining holati, chunki ehtimollik taqsimoti haqidagi bilim, ehtimollik ma'nosida modelning ishlashini eng to'liq tavsifini beradi. Shunday qilib, o'rganilayotgan tarmoq holatini taqsimlash haqidagi bilim tarmoqlarda sodir bo'ladigan tasodifiy jarayonlarni bashorat qilish va boshqarish imkonini beradi.

Tasodifiy kirish protokollari bilan boshqariladigan kompyuter tarmoqlarida asosiy muammo umumiy ma'lumotlarni uzatish muhitiga bir nechta kirishni ta'minlashdir. Bunday tarmoqlarda eng muhim rolni resursni taqsimlash jarayonida sodir bo'ladigan naqshlar va parametrik munosabatlarni bilish o'ynaydi. Ushbu bog'liqliklar tizimning kirish parametrlarining berilgan qiymatlari uchun ishlash sifatini aniqlash imkonini beradi. Shunday qilib, tarmoqni loyihalash va optimallashtirishda bunday naqshlarni aniqlash va tahlil qilish vazifasi hozirgi vaqtda dolzarb va kelajakda istiqbolli hisoblanadi.



Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Ushbu ishning asosiy maqsadi tasodifiy kirish protokollari bilan boshqariladigan kompyuter tarmoqlarini loyihalash samaradorligini ta'minlaydigan nazariy qoidalar va ilmiy asoslangan texnik echimlarni ishlab chiqish, ya'ni tasodifiy kirish kompyuter tarmoqlarining matematik modellarini yaratish va asimptotik tahlil usulini ishlab chiqishdir. kompyuter tarmoqlarining matematik modellarining ehtimollik-vaqt xarakteristikalarini aniqlash uchun foydalaniladi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida ehtimollik nazariyasi apparati, tasodifiy jarayonlar nazariyasi va navbat nazariyasi ishlatilgan. Ishda turli cheklash sharoitlari bilan asimptotik tahlil usullaridan foydalanilgan. Bundan tashqari, analitik usul yordamida olingan xulosalarning amal qilish doirasini aniqlash uchun eksperimental testlar, simulyatsiya modellashtirish va raqamli tahlil natijalari qo'llaniladi.

Dissertatsiya natijalarining ishonchligi matematik hisob-kitoblarning to'g'riligi va tadqiqot natijalarini qator korxonalarda joriy etish natijalari bilan ta'minlanadi.

Muallif tomonidan olingan va himoyaga taqdim etilgan asosiy ilmiy natijalar quyidagilardan iborat:

1. Takroriy qo'ng'iroqlar manbai va kiruvchi so'rovlarning belgilangan oqimlari bilan ziddiyat to'g'risida xabar berish bilan navbat tizimlari ko'rinishidagi tasodifiy kirish kompyuter tarmoqlarining matematik modellari.

2. Vaqtinchalik va statsionar ish rejimlarida tasodifiy kirish kompyuter tarmoqlarining matematik modellarini tahlil qilishning o'zgartirilgan usuli.

3. Kompyuter tarmoqlari sifatini baholovchi ehtimollik-vaqtinchalik xarakteristikalar, masalan, xabarlar sonining ehtimollik taqsimoti, barqaror ishlashning o'rtacha vaqti, o'tkazish qobiliyati va boshqalar.



4. Tasodifiy kirish protokollari bilan boshqariladigan kompyuter tarmoqlarining Markov va Markov bo'lmagan modellari uchun tadqiqot usullari.

5. Ostona shahar Ichki ishlar boshqarmasi shahar videokuzatuv tizimida videokuzatuvni kengaytirish jarayonida ilmiy tadqiqot natijalarini amaliyotga tatbiq etish, korporativ LAN tahlili o'tkazildi va ilmiy asoslangan texnik yechimlar ishlab chiqildi. "Almaz-Asia" xoldingi bo'linmalari tarmoqlari.

Ish natijalarining amaliy ahamiyati va amalga oshirilishi.

Asarning nazariy qiymati, muallifning fikricha, navbat nazariyasi va asimptotik tahlilning analitik usullarini yanada rivojlantirishdadir. Xususan, tasodifiy kirish tarmoqlarining matematik modellarini asimptotik tahlil qilish uchun ishlab chiqilgan o'zgartirilgan usul ilgari olingan natijalarni vaqtinchalik rejimda ishlaydigan murakkabroq modellar va tarmoqlar holatlariga umumlashtirish imkonini berdi. Bundan tashqari, asimptotik tahlil usuli qo'shimcha ravishda ishlab chiqilgan bo'lib, har xil cheklash sharoitlarida (kuzatish vaqtining juda katta qiymatlari, juda kam uchraydigan) turli modellar uchun qo'llaniladi. Kiruvchi oqim holatlarining o'zgarishi, IPVda ilovalarning kechikish muddatining o'sishi va boshqalar) tasodifiy ko'p kirish kompyuter tarmoqlarining turli xil ishlash rejimlariga mos keladi.

Ishning amaliy ahamiyati, muallifning fikricha, olingan natijalardan ma'lumotlarni uzatish tarmoqlarini loyihalash va optimallashtirish muammolarini hal qilishda foydalanish imkoniyatidadir. Masalan, olingan natijalar yukning chegaraviy qiymatlarini (o'tkazish qobiliyatini), aloqa kanallari holatining ehtimolini, nizolar ehtimolini, aloqa tarmoqlarining o'rtacha xususiyatlarini va boshqalarni aniqlashga imkon beradi.

Ilmiy asoslangan texnik yechimlar ko'rinishida taqdim etilgan ish natijalari Ostona shahar Ichki ishlar boshqarmasining shahar videokuzatuv tizimiga, xususan, radioaloqa vositalarining optimal parametrlarini sozlash va aniqlash uchun joriy etildi. vizual displey,



shu jumladan real vaqtda tasvirlarni uzatish talablarini qondirish uchun. Raqamli ma'lumotlarni radiokanal orqali uzatish tarmog'ining matematik modelini tahlil qilish ko'rib chiqilayotgan kirish protokolining cheklash imkoniyatlarini aniqlash va uning asosiy raqamli xarakteristikalari bo'yicha bog'liqliklarni aniqlaydigan analitik ifodalarni olish imkonini beradi. Bundan tashqari, "Almaz-Asia" xoldingining Ostona shahrida faoliyat yurituvchi bo'linmalarining korporativ LAN tizimi tahlil qilindi. Analitik tadqiqotlar va eksperimental sinovlar natijalari hisobga olindi va keng polosali radio ulanish uskunalarini sozlash uchun LANni yangilash jarayonida foydalanildi. Tadqiqot natijalaridan Ostona shahridagi "Galamdyk Technology" MChJ va "SMEU Astana" MChJda videokuzatuv tizimini kengaytirish ishlarida foydalanilgani ilovada keltirilgan amalga oshirishning texnik hujjatlarida ko'rsatilgan.

Ko'rib chiqilayotgan model uchun qurilma holatlarining ehtimollik taqsimotini aniqlaydigan tenglamalar, TRPda normallashtirilgan so'rovlar sonining asimptotik o'rtacha harakatini tavsiflovchi differentsial tenglama va stokastik differentsial tenglama olingan. TRPda so'rovlarning normallashtirilgan sonini o'zgartirish jarayoniga yaqinlashadigan diffuziya jarayoni. Oxirgi jarayon uchun uzatish va diffuziya koeffitsientlari topildi.

Abonent stansiyalarining cheklangan soniga ega bo'lgan aloqa tarmoqlarining matematik modellari uchun barqarorlik nuqtalari, barqaror ishlash mintaqasi va beqaror tasodifiy kirish tarmog'ining barqaror ishlash vaqtiga oid 1-bobning natijalari uzaytirildi.

Xorijiy va mahalliy mutaxassislar tomonidan turli mavzulardagi ilovalar, talablar, xabarlarining real oqimlari bo'yicha olib borilgan ko'plab tadqiqotlar klassik oqim modellari (Puason va takroriy) haqiqiy ma'lumotlarga sezilarli darajada mos kelmaydi degan xulosaga olib keldi. Shuning uchun bir hil hodisalarning tasodifiy oqimlarining matematik modellarini kengaytirish, shuningdek ularni o'rganish usullarini ishlab chiqish vazifasi dolzarbdir.

Bir jinsli Markov jarayoni holatlarining  $P_k(i,t)$ ,  $k=0,1,2$ ,  $i=0,1...$  statsionar bo'lmagan ehtimollik taqsimoti uchun o'zgaruvchan koeffitsientli differensial chekli farqli tenglamalar



tizimi olingan, uning yechimi kompyuter tarmog'ining matematik modelining ishlashini to'liq aniqlaydi. Olingan tizimni o'rganish uchun markovizatsiya qilinadigan tizimlarning asimptotik tahlilining o'zgartirilgan usuli taklif qilindi.

Statistik tahlilning ko'pgina muammolarida ko'rib chiqiladigan statsionar bo'lmagan oqimlar oqim intensivligining tendentsiyasi hodisasi bilan tavsiflanadi.  $p_1=p(\xi t)$  ko'rinishida taqdim etilgan sekin tendentsiya holati.  $(\xi t)$ , bu erda  $\xi$  cheksiz kichik musbat parametr va statsionar bo'lmagan Puasson oqimi hisoblanadi, uning  $p$  parametri  $p=p_1(t)=p(\gamma t)$  asta-sekin o'zgaruvchan funksiyasi.

Ishlab chiqilgan yondashuvni qo'llash turli xil kirish xususiyatlariga ega bo'lgan tasodifiy ko'p kirishli kompyuter tarmog'i modellarining asosiy ehtimollik va vaqtinchalik xususiyatlarini olish imkonini berdi, keyinchalik ular tasodifiy tarmoqlar parametrlarini ishlab chiqish, loyihalash, optimallashtirish vazifalari uchun ishlatilishi mumkin. bir nechta kirish protokoli. Xususan, IRPda so'rovlarning asimptotik o'rtacha soni ma'nosiga ega bo'lgan deterministik jarayon qurildi va asimptotik o'rtacha yaqinlikdagi aloqa tarmog'ining holatini o'zgartirish jarayoniga yaqinlashadigan avtoregressiyaning diffuziya jarayoni aniqlandi.

Shunday qilib, qog'oz Markov va Markov bo'lmagan matematik modellarni belgilanishi mumkin bo'lgan hodisa oqimlari bilan ko'rib chiqdi, ular Markov tomonidan modulyatsiyalangan Puasson hodisalari oqimlarini (MMP oqimlari), shuningdek diffuziya jarayonlari bilan boshqariladigan modulyatsiyalangan Puasson talab oqimlarini o'z ichiga oladi.

Navbat nazariyasi apparati yordamida axborotni uzatish jarayonlari modellarini ishlab chiqish sohasida olib borilgan tadqiqotlar real aloqa tarmoqlarini tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirish imkonini beradi.



Tadqiqot video kuzatuvning etarlicha katta davomiyligi bilan asimptotik tahlilning o'zgartirilgan usuli bilan amalga oshirildi, ya'ni. qachon  $T \rightarrow \infty$ .

Ularning superpozitsiyasi natijasida buzilgan signallar nisbatining o'rtacha qiymati topildi, bu xususiyat video kuzatuv tizimining sifatini aniqlashda eng muhim hisoblanadi.

Maxsus maqsadli videotizimlar, ma'lum bir kuzatish oralig'ida buzilgan video signallari sonining tasodifiy o'zgarishini hisobga olgan holda, ularning ishlash sifatiga qo'yiladigan talablarni oshiradi. Shu sababli, buzilgan video signallar sonining o'rtacha qiymatidan og'ishi o'rganildi.

Raqamli ma'lumotlarni radiokanal orqali uzatish tarmog'ining matematik modelini tahlil qilish xizmat ko'rsatuvchi tizimning ishlash sifatining asosiy miqdoriy tavsiflariga bog'liqliklarni aniqlaydigan analitik ifodalarni olish, ya'ni ularni ifodalash imkonini berdi. kiruvchi oqim va xizmat ko'rsatish tizimini tavsiflovchi miqdorlar bo'yicha. Tadqiqot natijalari, xususan, radio ulanish uskunasining optimal parametrlarini sozlash va aniqlash uchun qo'llanildi.

Bundan tashqari, Ostona shahrida faoliyat yurituvchi "Almaz-Asia" xoldingi bo'linmalarining korporativ LAN tizimi tahlil qilindi. Analitik tadqiqotlar va eksperimental sinovlar natijalari hisobga olindi va BreezeAccess OFDM keng polosali radio ulanish uskunasini sozlash uchun LANni yangilash jarayonida foydalanildi. Tadqiqot natijalaridan Ostona shahridagi "Galamdyk Technology" MChJ va "SMEU Astana" MChJda videokuzatuv tizimini kengaytirish ishlarida foydalanilgan, bu ilovada keltirilgan amalga oshirishning texnik hujjatlaridan dalolat beradi.

Shunday qilib, ish natijalari ham nazariy, ham amaliy ahamiyatga ega. Nazariy ahamiyati navbat nazariyasining analitik usullarini yanada rivojlantirishdadir. Xususan, tasodifiy kirish tarmoqlarining matematik modellarini asimptotik tahlil qilishning ishlab chiqilgan o'zgartirilgan usuli ilgari olingan natijalarni vaqtinchalik rejimda ishlaydigan



murakkabroq modellar va tarmoqlar holatlariga umumlashtirish imkonini berdi. Bundan tashqari, asimptotik tahlil usuli yanada ishlab chiqilgan bo'lib, turli xil cheklash sharoitlarida (kuzatish vaqtining o'ta katta qiymatlari, kiruvchi oqim holatidagi juda kam uchraydigan o'zgarishlar, so'rovlarning kechikish davomiyligining oshishi) turli modellar uchun qo'llaniladi. IPV da), tasodifiy ko'p kirish kompyuter tarmoqlarining turli xil ishlash rejimlariga mos keladi.

Ishning amaliy ahamiyati ma'lumotlar uzatish tarmoqlarini loyihalash va optimallashtirish muammolarini hal qilish uchun olingan natijalardan foydalanish imkoniyatidan iborat. Masalan, olingan natijalar yukning chegaraviy qiymatlarini (o'tkazish qobiliyatini), aloqa kanallari holatining ehtimolini, nizolar ehtimolini, aloqa tarmoqlarining o'rtacha xususiyatlarini va boshqalarni aniqlashga imkon beradi.

Bugungi kunda global kompyuter aloqa tarmoqlari, kosmik aloqa tarmoqlari, mobil telefoniya, simsiz aloqa tizimlari va boshqalar keng rivojlanmoqda. Kompyuter ma'lumotlarini uzatish tarmoqlaridan foydalanish ko'lamining o'zgarishi bilan bir qatorda ular yordamida uzatiladigan axborotning xarakteri ham o'zgardi. Hozirgi vaqtda IVS orqali turli multimedia axborotlari katta hajmlarda uzatila boshlandi. grafik tasvirlar, audio va video oqimlar kabi, ularning murakkabligi ma'lumotlar paketlarini uzatishdagi kechikishlar va yo'qotishlarga nisbatan sezgirligidadir, bu ham yuqori sifatli aloqaga bo'lgan ehtiyojning tobora ortib borishiga olib keladi.

Ma'lumotlarni uzatish tarmoqlarini optimallashtirish va loyihalashda eng samarali vosita matematik modellashtirishdan foydalanish hisoblanadi. Modellashtirish vositalari yordamida haqiqiy kompyuter tarmoqlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni tavsiflovchi adekvat modellar ishlab chiqiladi va ular yordamida ushbu jarayonlarni har tomonlama tahlil qilish amalga oshiriladi. Matematik modelni o'rganayotganda, ishlab chiquvchilar, oxir-oqibat, prognozni olish vazifasiga duch kelishadi. Shunday qilib, tarmoqni modellashtirish mavjud tarmoqni yangilashda kutilayotgan texnik va iqtisodiy samara yoki





dizayn bosqichida bo'lgan tarmoqning asosiy ishlashi va kafolatlangan ishlash muddati haqida tasavvurga ega bo'lish uchun noyob imkoniyatni beradi.

Afsuski, amaliyotda kasbiy faoliyati zamonaviy tarmoq texnologiyalarini yaratish va ularga xizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan texnik xodimlar ko'pincha mavjud ma'lumotlarni uzatish protokollarini tanlashda nazariy tadqiqotlarga etarlicha e'tibor bermasdan, standart texnologiyalardan (NEE texnik xususiyatlari) foydalanish bilan cheklanadi. Standart protokollar uchun mos bo'lmagan ko'plab maxsus maqsadli tarmoqlar mavjud bo'lsa-da, nima uchun bunday ekanligini bilish foydalidir. Mutaxassislarining ta'kidlashicha, "yangi texnik ishlanmalar tarmoq dizayni uchun ham, ulardan foydalanish uchun ham juda muhim". Bundan tashqari, hozirgi vaqtda haqiqiy kompyuter tarmoqlari uchun ma'lumotlarni uzatish protokollarini ularning matematik modellarini oldindan o'rganmasdan, faqat simulyatsiya modellashtirish natijalariga asoslanib yaratish juda keng tarqalgan amaliyot bo'lib, buning taxminiy qiymatlarini hisoblash imkonini beradi. tarmoq xizmati sifatini tavsiflovchi parametrlar.

Ko'pgina zamonaviy aloqa tarmoqlarining o'ziga xos xususiyati shundaki, ular asosan avtobus, markaziy tugun, radiokanal va boshqalar bo'lishi mumkin bo'lgan umumiy resursni almashish printsipi asosida qurilgan. Bunday holda, barcha tarmoq foydalanuvchilari o'rtasida umumiy resursni almashish muammosi tabiiy ravishda paydo bo'ladi, chunki ulardan bir nechtasi tomonidan bir vaqtning o'zida ma'lumot uzatish uchun birgalikda foydalanish uzatiladigan ma'lumotlarning buzilishiga olib keladi, ya'ni. ziddiyatga. Shuning uchun bunday tizimlarda aloqaning markaziy vazifasi ko'plab foydalanuvchilar tomonidan umumiy resursni almashishni tashkil etishdan iborat bo'lib, ularning har biri tasodifiy xizmat ko'rsatish talablariga ega. Umumiy aloqa liniyalariga umumiy kirishni tashkil qilish muammosini hal qilishning turli usullari mavjud. Ulardan ba'zilari markazlashtirilgan yondashuvdan foydalanadi, agar kirish maxsus qurilma - arbitr, boshqalari - markazlashtirilmagan tomonidan boshqariladi. Shuningdek, ushbu muammoni hal qilish uchun, masalan, Token Ring yoki FDD texnologiyalarida qo'llaniladigan deterministik kirish usullari deb ataladigan ziddiyatlarga yo'l qo'ymaydigan aloqa kanaliga



turli xil foydalanuvchi kirish protokollari qo'llaniladi! (Fiber Distributed Data Interface) yoki ziddiyatlarga ruxsat berish, lekin ularni hal qilish algoritmlarini ko'rsatish. Kompyuter tarmoqlari taqsimlangan (yoki markazlashtirilmagan) hisoblash tizimlariga tegishli.

Ko'pgina foydalanuvchilar ma'lumotlarni uzatish boshlanishini o'z xohishlariga ko'ra tasodifiy aniqlashlariga asoslangan xabarni uzatish usuli tasodifiy kirish usuli deb ataladi. Ushbu rejimda ma'lumotlarni uzatishda ISO standartlashtirish bo'yicha xalqaro tashkilot tomonidan belgilangan OSI modelining oraliq MAC qatlamiga ehtiyoj bor. Ommaviy axborot vositalariga kirishni boshqarish deb ataladigan ushbu qatlam ma'lumotlar doimiy shovqinsiz tarmoq orqali uzatilishi uchun bir nechta kirish tarmog'ini boshqarish uchun mo'ljallangan. Bu qatlam ma'lumotlarning tarmoq orqali uzatiladigan formatini va tarmoq qurilmasining ma'lumotlarni uzatish uchun tarmoqqa kirish usulini belgilaydi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Mulaydinov, F. (2021). Digital Economy Is A Guarantee Of Government And Society Development. *Ilkogretim Online*, 20(3), 1474-1479.
2. Mulaydinov, F. M. (2019). Econometric Modelling of the Innovation Process in Uzbekistan. *Форум молодых ученых*, (3), 35-43.
3. Mulaydinov, F., & Nishonqulov, S. (2021). Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishda axborot texnologiyalarining orni-The role of information technologies in the development of the digital economy.
4. Mulaydinov, F., & Nishonqulov, S. (2021). The role of information technologies in the development of the digital economy. The role of information technologies in the development of the digital economy.
5. Mulaydinov, F. M. (2021). CROWDFUND OPPORTUNITIES IN SMALL BUSINESS AND ENTREPRENEURSHIP. *Academic research in educational sciences*, 2, 23-32.
6. Butaboyev, M., Urinov, A., Mulaydinov, F., & Tojimatov, I. Digital economy.
7. Farkhod, M. (2020). Econometric Modelling of the Innovation Process in Uzbekistan. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(02).



8. Sulaymonov, J. B. O. G. L., Yuldashev, A. E. O. G. L., & Nishonqulov, S. F. O. G. L. (2021). Hidrologik modellashtirish bilan Geografik axborot tizimlari (GIS) integratsiya. *Science and Education*, 2(6), 239-246.
9. Nishonqulov, S. F. O., Rajabboyev, B. O. O., & Mamasoliyev, J. O. O. (2021). OLIY O'QUV YURLARIDA IQTISOD BO'YICHA QO'LLANMA: O'ZGARMAS" MA'RUZA VA BO'R" USULINI KO'RIB CHIQISH. *Scientific progress*, 2(3), 814-824.
10. Inomxojayev, A. A. O., Yoldashev, A. E. O., & Nishonqulov, S. F. O. (2021). ZARARLI OBYEKTNING KOMPYUTERGA TA'SIRI UCHUN MATEMATIK MODEL IMMUNITET TIZIMI. *Scientific progress*, 2(2), 1662-1667.
11. Sulaymonov, J. B. O., Nishonqulov, S. F. O., & Gofurov, M. R. (2021). GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI VA AMALIY IQTISODIYOT: POTENTIAL ARIZALAR VA HISSALARNI DASTLABKI MUHOKAMALARI. *Scientific progress*, 2(2), 1371-1377.
12. Nishonqulov, S. (2022). KICHIK KOMPANIYADA AXBOROT TIZIMLARIDAN FOYDALANISH. *Yosh Tadqiqotchi Jurnal*, 1(1), 1-13.