

**OKTABR  
2026**



# **ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR**

ilmiy jurnali

○ I-QISM, 2-SON  
○ e-ISSN: 3162-1686



☎ +998 90-067-67-57  
📍 O'zbekiston  
🌐 [www.texniktafakkur.com](http://www.texniktafakkur.com)





# **“ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR”**

## **ilmiy jurnali**

Mazkur ilmiy to'plamda “Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur” ilmiy jurnaliga taqdim etilgan ilmiy maqolalar, tezislar hamda ilmiy-tadqiqot natijalari o'rin olgan. Jurnal zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish, ta'lim jarayoniga innovatsion pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy etish, ta'lim mazmuni va metodlarini takomillashtirish, shuningdek, pedagogika, texnika va muhandislik yo'nalishlarining o'zaro integratsiyasini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy izlanishlarni yoritishga ixtisoslashgan.

Nashrda ta'lim va tarbiya jarayonining nazariy hamda amaliy masalalari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, raqamli va innovatsion ta'lim, muhandislik va texnik ta'limni rivojlantirish, fanlararo integratsiya, texnik tafakkurni shakllantirish, ta'lim jarayonini loyihalashtirish va takomillashtirish, shuningdek, mazkur sohalaridagi dolzarb ilmiy-metodik muammolarning yechimlariga bag'ishlangan tadqiqotlar o'rin oladi.

### **MUALLIFLAR E'TIBORIGA:**

To'plamga kiritilgan ilmiy maqola va tezislarda keltirilgan statistik ma'lumotlar, ilmiy faktlar, raqamli ko'rsatkichlar, natijalar, iqtiboslar, bibliografik ma'lumotlar hamda boshqa axborotlarning haqqoniyligi va ishonchliligi uchun mualliflar shaxsan mas'ul hisoblanadi.

Maqolalarda foydalanilgan manbalarga havolalarning to'g'ri rasmiylashtirilishi, iqtiboslarning mazmunan va bibliografik jihatdan aniqligi, shuningdek, mualliflik huquqi talablariga rioya etilishi mualliflarning zimmasidadir.

Tahririyat tomonidan taqdim etilgan materiallarning ilmiy-uslubiy va texnik talablarga muvofiqligi ko'rib chiqiladi. Biroq maqolalarda bayon etilgan ilmiy qarashlar, xulosalar va tavsiyalar uchun mas'uliyat bevosita mualliflarga tegishlidir.

## **I-QISM, 2-SON**

**2026**





# **ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR & TEXNIK TAFAKKUR**

**Bosh muharrir:**

**Z.Sh. To'xtayeva**

**Bosh muharrir o'rinbosari:**

**V.E. Ubaydova**

**Mas'ul kotib:**

**M.B. Obloqulova**

**Tahririyat hay'ati:**

**Q.T. Olimov**, p.f.d., professor,

**S.G'. Siddiqova**, PhD, professor,

**U.A. O'rinov**, DSc, professor,

**S.Dj. Muxamedjanova**, DSc, professor,

**F.R. Muradova**, DSc, professor,

**F.B. Ismoilov**, PhD, dotsent,

**Sh.H. Behbudov**, DSc, dotsent,

**G.I. Temirova**, PhD, dotsent,

**F.A. Qurbonov**, t.t.n.n dotsent,

**B.B. Toirov**, t.f.n., dotsent,

**D.D. Baratov**, PhD, dotsent,

**S.H. Fayziyev**, t.f.f.d., dotsent,

**N.S. Shodiyev**, p.f.f.d., dotsent,

**M.A. Aripjanova**, p.f.f.d., dotsent

Yuqorida keltirilgan tahririyat jamoasi a'zolarining to'liq ro'yxati  
[https://texniktafakkur.com/tp/en/editorial\\_team](https://texniktafakkur.com/tp/en/editorial_team) manzilida keltirilgan.

Tahririyat jamoasi a'zolarining tarkibini o'zgartirish hamda qo'shimcha kiritish yoki tahririyat a'zolidan chiqarish muassis boshchiligidagi amalga oshiriladi.

© Materiallar ko'chirib olingan yoki chop etilganda "Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda chop etilgan va e'lon qilingan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflarning o'zlari ma'sul hisoblanadi. Tahririyat fikri har doim ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin.

Jurnal yilda 12 marotaba to'plam sifatida chop etiladi. To'plam mualliflarga elektron shaklda taqdim etiladi.

**"Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur"** ilmiy jurnali  
15.09.2026-yildan boshlab O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№ C–5669338845379 reyestr raqami tartibi bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.  
Litsenziya raqami: №1852266.





## MUNDARIJA

|                                                                                                                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Atajanov Otajon Yuldoshevich, AMALIY TAJRIBALAR ASOSIDA TALABALARNING TAHLILIIY VA DIAGNOSTIK KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH METODIKASI .....</b>                                                          | <b>10</b>  |
| <b>Tosheva Gulnora Djurayevna, DIZAYNERLIK QOBILIIYATI' TUSHUNCHASINING PEDAGOGIK-PSIXOLOGIK MAZMUNI, TUZILISHI VA FUNKSIONAL XUSUSIYATLARI .....</b>                                                        | <b>17</b>  |
| <b>Sayidaxmedov Ravshan Rajabovich, TALABALARNING TADQIQOT KO'NIKMALARINI BAHOLASHNING MEZONLI-DIAGNOSTIK MODELII.....</b>                                                                                   | <b>25</b>  |
| <b>Xudayberdiyev Erkin Umedovich, STANDARTLASHTIRISH VA METROLOGIK NAZORAT SOHASIDA HUQUQIY KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISH PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA .....</b>                                             | <b>33</b>  |
| <b>Qosimov Fazliddin Tolibovich, YARIMO'TKAZGICHLARNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAGI O'RNI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI.....</b>                                                                              | <b>41</b>  |
| <b>Bafoev Asliddin, Ahmadova Garanfil, Mavlonov Shohrukh, SYNTHESIS AND APPLICATION OF PET-DERIVED HYDROGEL ADSORBENTS FOR EFFICIENT TREATMENT OF DYE-CONTAMINATED WATER .....</b>                           | <b>46</b>  |
| <b>Bafoev Asliddin, Ahmadova Garanfil, Mavlonov Shohrukh, SYNTHESIS AND APPLICATION OF PET-DERIVED HYDROGEL ADSORBENTS FOR EFFICIENT TREATMENT OF DYE-CONTAMINATED WATER .....</b>                           | <b>46</b>  |
| <b>Umedova Ma'mura Nasillo qizi, SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ORQALI O'QUVCHILARNING KREATIV TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH .....</b>                                                         | <b>60</b>  |
| <b>Shukrulloeva M.B., RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA IJTIMOIIY FAOLLIK VA KOMMUNIKATIV KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISHNING XALQARO TAJRIBASI .....</b>                                                             | <b>66</b>  |
| <b>Sharipov Q.Q., Bekov Bekzod Doniyorovich, QATLAM SUVI pH QIYMATINING GAZNI QAYTA ISHLASH ZAVODI APPARAT VA SIG'IMLARI KORROZIYASIGA TA'SIRI VA KOMPLEKS HIMOYA CHORALARI .....</b>                        | <b>83</b>  |
| <b>Hamidova Nozima Sirojiddin qizi, Temirova Matlab Ibodovna, ISHLATILGAN O'SIMLIK YOG'LARINI KIMYOVIY QAYTA ISHLASH ASOSIDA QO'SHIMCHA QIYMATLI MAHSULOTLAR OLISH .....</b>                                 | <b>93</b>  |
| <b>Muzrabova Feruza Shuxrat qizi, INKLYUZIV SINFLARDA O'QUVCHILARNING IJTIMOIIY INTEGRATSIYASINI TA'MINLASHNING PEDAGOGIK MEXANIZMLARI.....</b>                                                              | <b>99</b>  |
| <b>Sayfiddinov Javlon Bahriddin o'g'li, HUDUDIIY IQTISODIIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA YASHIL MOLIYALASHTIRISH VA INVESTITSIIYA MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....</b>                                          | <b>108</b> |
| <b>Yuldashev G'ulomjon, Qosimov Bekzod Ulug'bek o'g'li, KARKIDON SUV OMBORI HAVZASI TUPROQLARINING LANDSHAFT-GEOKIMYOVIY KATENA MODELII VA ELEMENTLAR MIGRATSIYASI QONUNIYATLARI.....</b>                    | <b>114</b> |
| <b>Kamol Akbarov, 1928–1929-YILLARDA QASHQADARYO OKRUGIDA O'TKAZILGAN YER-SUV ISLOHOTI VA UNING AHOLINING IJTIMOIIY HAYOTIGA TA'SIRI .....</b>                                                               | <b>120</b> |
| <b>Mansurov D.U, Oydinova Z.R, BIOCHAGA (CHAGA, INONOTUS OBLIQUUS) SUVLI EKSTRAKTINING SICHQON KOLOREKTAL KARSINOMASI (CT26) VA FIBROBLAST (L929) HUJAYRA LINIYALARIGA IN VITRO SITOTOKSIK TA'SIRI .....</b> | <b>124</b> |
| <b>Shermatova Xurshida, HAYVONLAR VA HASHAROTLARDAGI AQLIIY QOBILIIYAT UYG'UNLIGI ....</b>                                                                                                                   | <b>131</b> |
| <b>Паноев Э.Р, Г.Д.Нурназарова., Салимов Х.О., ПРОИЗВОДСТВО БИТУМНОЙ МАСТИКИ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ .....</b>                                                                                              | <b>136</b> |
| <b>I.R.Goziyev. Umaraliyev.N, TERMOLIZ VA PIROLIZ REJIMIDA ISHLAYDIGAN GAZ GENERATORINI AVTOMATIK BOSHQARISH UCHUN MIKROPROTSESSOR TIZIMINI YARATISH .....</b>                                               | <b>143</b> |
| <b>To'xtaraliyev Sohijjon Murodjon o'g'li, Xolmatov D.S., FOSFORIT SHLAMIDAN KLINKER USULDA EKSTRAKSION FOSFAT KISLOTA OLISHDA SULFAT KISLOTASI ME'YORI VA KONSENTRATSIYASINING TA'SIRI .....</b>            | <b>152</b> |
| <b>F.M.Karomov, H.Salimov, E.R.Panoyev, Sh.U.Axmedova, MAHALLIIY XOMASHYOLAR ASOSIDA YUQORI HARORATGA CHIDAMLI KORROZIYA INGIBITORINI SINTEZ QILISH VA TADQIQ ETISH.....</b>                                 | <b>161</b> |
| <b>Temurxo'ja Alisher o'g'li Shodmanov, XORIJLIKLARGA O'ZBEK TILINI ONLAYN O'QITISHDA LINGVOMADANIY YONDASHUV VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR .....</b>                                                            | <b>164</b> |
| <b>Maxkamov Ilxomjon Turdaliyevich, Aminjonova Mushtariyxon Sherzodbek qizi, ADAPTIV MOBIL TA'LIM ILOVALARINING TA'LIM SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI BAHOLASH .....</b>                                          | <b>168</b> |
| <b>Аминова Мохирахон Мўминжон қизи, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....</b>                                | <b>172</b> |
| <b>Dustova Gulnoza Ashurovna, TEXNIK OLIY TA'LIMDA FANLARARO INTEGRATSIYA TUSHUNCHASINING PEDAGOGIK MAZMUNI VA RIVOJLANTIRISH TENDENSIYALARI.....</b>                                                        | <b>178</b> |
| <b>Turdimurodova Ma'suma Mamarajab qizi, O'ZBEKISTONNING SHO'RLANGAN TUPROQLARIDA O'SADIGAN O'SIMLIKLARNING FIZIOLOGIK – BIOKIMYOVIY MOSLANISH MEXANIZMLARINI TADQIQ QILISH .....</b>                        | <b>183</b> |





|                                                                                                                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Hasanov Hakimjon Xalil o'g'li, SHARQ MUTAFAKKIRLARI (FOROBIY, BERUNIY, IBN SINO) ASARLARIDAGI TA'LIMYIY G'OYALARNING PEDAGOGIK TAHLILI .....</b>                                                                    | <b>191</b> |
| <b>Ergashev Asadbek Ulug'bek o'g'li, MEVA-SABZAVOTLARNI QAYTA ISHLAB CHIQRISHDA IKKILAMCHI RESURSLARDAN SAMARALI FOYDALANISH .....</b>                                                                                 | <b>199</b> |
| <b>Jo'rayeva Yoqutxon A'zamxo'ja qizi, BOLALARDA UZI-NAZORAT OSTIDA REGIONAR BLOKADALAR VA OPERATSIYADAN KEYINGI OG'RIQNI DAVOLASH .....</b>                                                                           | <b>207</b> |
| <b>Sharipov Akbarshox Sanjarovich, NEFT-GAZ SOHASINING OBYEKTLARINI METROLOGIK NAZORAT QILISH USLUBIYOTI .....</b>                                                                                                     | <b>215</b> |
| <b>Xakimova Zulfiyaxon Mehmonaliyevna, IJODIY ISH VA LOYIHA ISHI – TAFAKKURNI O'STIRISH VOSITASI .....</b>                                                                                                             | <b>222</b> |
| <b>Shukurova Ozoda Odil qizi, KONSIGNATSIYA ASOSIDA SHAXSIY PLATFORMALARDA XIZMAT KO'RSATISH TARTIBI VA SHARTLARI .....</b>                                                                                            | <b>227</b> |
| <b>Xakimova Zulfiyaxon Mehmonaliyevna, IJODIY ISHLARNI TASHKIL ETISHDA PSIXOLOGIK VA PEDAGOGIK IMKONIYATLAR .....</b>                                                                                                  | <b>232</b> |
| <b>Allayarova Nilufar Sherali qizi, TABIIY OFATLAR OQIBATLARINI BARTARAF ETISHNING RAQAMLI-MOLIYAVIY MEXANIZMLARI VA XALQARO TAJRIBA .....</b>                                                                         | <b>236</b> |
| <b>Rasulov Inom Mo'ydinovich, Usmanova Gulnoza Xamdamonovna, RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA TA'LIM TIZIMINI BOSHQARISHNING PEDAGOGIK-METODOLOGIK MUAMMOLARI VA MODEL .....</b>                                                | <b>242</b> |
| <b>Nurullayev Mirxon Muhammadovich, AGENTLI SI TIZIMLARIDA AXBOROT OQIMLARINING UMUMLASHGAN SXEMASI VA MANBALARNING KO'P O'LCHOVLI ISHONCH PROFILI TASNIFI ..</b>                                                      | <b>245</b> |
| <b>A.Isashov, N.Yunusaliyev, SUV RESURSLARINI BOSHQARISH VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH MUAMMOLARI .....</b>                                                                                                          | <b>257</b> |
| <b>Yo'ldosheva Dilrabo Sobir qizi, OLIY TA'LIM JARAYONIDA TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIM FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI .....</b>                                                           | <b>260</b> |
| <b>Nurmurodova Yulduz Bazarovna, O'ZBEKISTONDA JOYLASHGAN TARIXIY MAHALLA MARKAZLARINI QAYTA QURISH TAMOYILLARINI ISHLAB CHIQISH .....</b>                                                                             | <b>271</b> |
| <b>Ismailova Gulnoza Odiljon qizi, EDGAR ALLAN POE HAMDA WASHINGTON IRVING ASARLARI: XIX ASR AMERIKA ADABIYOTIDA SHARQ VA ISLOM OBRAZLARINING POETIK TRANSFORMATSIYASI .....</b>                                       | <b>278</b> |
| <b>Xaydarov Sayfulloh Nodirjon o'g'li, KROSS YUGURISHDA CHIDAMLILIKNI OSHIRISH UCHUN INNOVATSION YONDASHUVLAR VA ULARNING SAMARADORLIGI .....</b>                                                                      | <b>285</b> |
| <b>Aminova Mohiraxon Mo'minjon qizi, FROM INDUSTRIAL SULFUR RESIDUES TO RELIABLE CROP PROTECTION: FEEDSTOCK QUALIFICATION, FORMULATION CONSISTENCY AND FIELD VALIDATION .....</b>                                      | <b>295</b> |
| <b>Khudaybergan Abdullayev, RING-TO-DROPLET TRANSITION IN A TWO-DIMENSIONAL DIPOLAR BOSE–EINSTEIN CONDENSATE: A GROUND-STATE SCAN WITH GPELAB .....</b>                                                                | <b>301</b> |
| <b>Xazratqulova Irodaxon Zokirjon qizi, ISHQORIY YER METALLARI MAVZUSINI O'QITISHDA ILG'OR TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH .....</b>                                                                             | <b>308</b> |
| <b>Шодиева Муаттар Салом кизи, ФОРМИРОВАНИЕ РУССКОЯЗЫЧНОГО ЛЕКСИКОНА У ДЕТЕЙ-БИЛИНГВОВ: МЕХАНИЗМЫ, ФАКТОРЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ .....</b>                                                                        | <b>313</b> |
| <b>Ubaydova V.E., Abbosova M.O., TRANSFORMATSIYA ELEMENTLARINI QO'LLAB KIYIMLARINI LOYIHALASHNING O'ZIGA XOS QONUNIYATLARI .....</b>                                                                                   | <b>320</b> |
| <b>S.Z.Ibodullayeva, BO'LAJAK PEDAGOGLARNING KASBIY KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART SHAROITLARI .....</b>                                                                                        | <b>325</b> |
| <b>Xazratqulova Iroda Zokirjon qizi, Maxkamov Ravshan Raximovich, AROMATIK KARBON KISLOTALARINING SIRT FAOL HOSILALARINI SINTEZ QILISH, STRUKTURA-SPEKTRAL TAVSIFI VA KOLLOID-KIMYOVIY XOSSALARINI O'RGANISH .....</b> | <b>331</b> |
| <b>Qurbonov Elmurod Botiraliyevich, SADOQAT KONSEPTINING JAMIYAT VA SHAXS MUNOSABATLARIDAGI PRAGMATIK IFODASI (ODIL YOQUBOV ASALARI MISOLIDA) .....</b>                                                                | <b>335</b> |
| <b>Shukurova Ozoda Odil qizi, RAQAMLI PLATFORMALARNING XIZMAT KO'RSATISH SHARTNOMALARIDAGI FUQAROLIK-HUQUQIY MAQOMI: VOSITACHI YOKI SHARTNOMA TARAFI .....</b>                                                         | <b>339</b> |
| <b>Jo'rayeva Maxfuza Erkinovna, SIYOSIY DISKURSNING SUN'IY INTELLEKT (AI) YORDAMIDA TADQIQI .....</b>                                                                                                                  | <b>345</b> |
| <b>Yaminov Feruzjon Fayzullo o'g'li, XORIJIY NEFT-GAZ TA'LIMI TAJRIBASIDA KASBIY KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISH MODELLARI VA ULARNI O'ZBEKISTON TA'LIM TIZIMIGA MOSLASHTIRISH IMKONIYATLARI .....</b>                | <b>350</b> |
| <b>Shirinov Feruzbek Shuxratovich, Maxmudov Jamshid Shuxratovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MAGISTRLIK DISSERTATSIYALARINI TAYYORLASH JARAYONINI RAQAMLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI .....</b>                | <b>360</b> |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Qobilova Dildora Odilboyevna, METEOPARAMETRLAR DINAMIKASI VA MURAKKAB OROGRAFIYA SHAROITIDA ZAHARLI ARALASHMALARNING ATMOSFERADA TARQALISHINI MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING NAZARIY VA USLUBIY ASOSLARI: ILMIY ADABIYOTLAR TAHLILI</b> .....                                       | <b>364</b> |
| <b>Арслонхонов Косимхон Азиз угли, Арслонхонова Гулнара Давронбек кизи, ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНОВЫХ РУД</b> .....                                                                                   | <b>381</b> |
| <b>Abdovossiyev Asadbek Abdusaid o'g'li, INTELLEKTUAL BOSIM O'ZGARTIRGICHLARIDA DINAMIK XATOLIKLARNI KOMPENSATSIYA QILISH VA O'LCHASH NOANIQLIGINI BAHOLASH</b> .....                                                                                                                 | <b>391</b> |
| <b>Xaydarova Ziyodaxon Azimjon qizi, NOCHIZIQLI GIPERBOLIK SISTEMALAR UCHUN LYAPUNOV MA'NOSIDA TURG'UN OQIMGA QARSHI PARCHALANUVCHI AYIRMALI SXEMA</b> .....                                                                                                                          | <b>397</b> |
| <b>Feruz Yuldashev, O'ZBEKISTONDA DAVLAT VA XUSUSIY OLIY TA'LIM MUASSASALARI TADBIRKORLIK IMKONIYATLARINING MOLIYAVIY SALOHIIYATI VA RAQOBAT HOLATINING QIYOSIY EKONOMETRIK TAHLILI</b> .....                                                                                         | <b>405</b> |
| <b>Jurayev Vays Narzullayevich, Abduqahhorov Abdurohman Xasan o'g'li, Botirjonova Mexruza Maqsud qizi, O'ng'arov Jaloliddin Faxriddin o'g'li, KO'MIRNI KOKSLASH JARAYONIDA OLTINGUGURT BIRIKMALARINING O'ZGARISHI VA KAM OLTINGUGURTLI METALLURGIK KOKS Olish IMKONIYATLARI</b> ..... | <b>413</b> |
| <b>Qosimov Oybek Abdumannon o'g'li, GIBRID SHAMOL QUYOSH ELEKTR STANSIYALARINING CHASTOTANI ROSTLASH QOBILIYATINI OSHIRISH</b> .....                                                                                                                                                  | <b>419</b> |
| <b>Qurbonova Feruza Murod qizi, BANKLARNING RAQAMLI XIZMATLARIDA UZLUKSIZLIK VA TEXNIK BARQARORLIKNI TA'MINLASHNING TASHKILIIY-IQTISODIY MEXANIZMLARI</b> .....                                                                                                                       | <b>426</b> |
| <b>Teshaboyev Rivojiddin Ibrohimjon o'g'li, MOYLI KUCH TRANSFORMATORLARINING TEXNIK HOLATINI CHASTOTA TAVSIFI (FRA) ASOSIDA DIAGNOSTIKA QILISH</b> .....                                                                                                                              | <b>439</b> |
| <b>Shirinov Feruzbek Shuxratovich, Jòraqòziyeva Durdonaxon Davronjon qizi, KOMPYUTER TIZIMLARIDA DASTURIY TA'MINOT UNUMDORLIGINI OSHIRISH USULLARI</b> .....                                                                                                                          | <b>445</b> |
| <b>Турсунбаева Диёра Носиржон кизи, МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ЛИТЕРАТУРЫ В НАЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССАХ (НА ПРИМЕРЕ СТАРШИХ КЛАССОВ)</b> .....                                                                                                                                        | <b>449</b> |
| <b>Eshonqulov Shahzod Ravshan o'g'li, DASTURLASH VA AVTOMATLASHTIRISH (PYTHON) ASOSIDA TALABALARIGA TEXNIK TAFAKKURNI SHAKLLANTIRISH METODIKASI</b> .....                                                                                                                             | <b>458</b> |
| <b>Ismatov Baxtiyor Axmad o'g'li, Lutfullaev Sa'dulla Shukurovich, "UZBEKISTAN GTL" MCHJ MINERAL FRAKSIYALARINI TAVSIFLASH VA SINOVDAN O'TKAZISH</b> .....                                                                                                                            | <b>465</b> |
| <b>С. М. Васина, С. У. Насимова, ЭКСТРАКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ</b> .....                                                                                                                                                                              | <b>482</b> |
| <b>Soibov Johongir Ergash o'g'li, SANOAT KORXONALARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING ZAMONAVIY USULLARI VA JAHON TAJRIBASI TAHLILI</b> .....                                                                                                                                  | <b>492</b> |
| <b>Худайбердиева Махлиё Абдукаххоровна, ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТКАНИ ПУТЁМ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ТКАЦКОГО СТАНКА</b> .....                                                                                                                              | <b>496</b> |
| <b>Shukurova Ozoda Odil qizi, RAQAMLI PLATFORMALARDA XIZMAT KO'RSATISH SHARTNOMALARI BO'YICHA JAVOBGARLIKNI TAQSIMLASHNING FUQAROLIK-HUQUQIY MUAMMOLARI</b> .....                                                                                                                     | <b>501</b> |
| <b>Ko'chiboyev Alim Ixtiyor o'g'li, IOT QURILMALARIDA AMNESIA ZAIFLIKLARINI ANIQLASH VA BARTARAF ETISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH</b> .....                                                                                                                                         | <b>509</b> |
| <b>Makhliyo Abdukahorovna Xudayberdiyeva, EXPERIMENTAL EVIDENCE AND METHODOLOGICAL ASSESSMENT OF MECHANISMS ENSURING STABLE FABRIC FORMATION IN WEAVING LOOMS</b> .....                                                                                                               | <b>521</b> |
| <b>Gulrux Xudoyorova, ABDULLA ORIPOV SHE'RIYATIDA BADIY TAFAKKURNING IJTIMOIIY VAZIFASI</b> .....                                                                                                                                                                                     | <b>525</b> |
| <b>Шамшидинов И.Т., Абдуллаев А.Н., Нажмиддинов Р.Ю., Кузибаев Ф.Т., Боситов М.А., Рахимжонов А.Ғ., ФТОР ВА СУЛЬФАТ ҚЎШИМЧАЛАРИДАН ТОЗАЛАНГАН ЭКСТРАКЦИОН ФОСФАТ КИСЛОТА АСОСИДА ЮҚОРИ СИФАТЛИ ОДДИЙ ФОСФОРЛИ ЎҒИТ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАДҚИК ЭТИШ</b> .....                          | <b>529</b> |
| <b>Олимова Мафтуна Баходир кизи, КОНЦЕПЦИЯ ЛИЧНОСТИ, СВОБОДЫ И НРАВСТВЕННОГО ВЫБОРА В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ XIX–XX ВЕКОВ: Ф. М. ДОСТОЕВСКИЙ, Л. Н. ТОЛСТОЙ И М. А. БУЛГАКОВ</b> .....                                                                                                    | <b>533</b> |
| <b>To'xtaraliyev Sohijbon Murodjon o'g'li, Xolmatov Dilshod Sottorjonovich, SANOAT TEXNOLOGIK JARAYONLARIDA HOSIL BO'LADIGAN CHANGLI GAZLARNI TOZALASH USULLARINING QIYOSIY TAHLILI VA QURILMALARNI TAKOMILLASHTIRISH ISTIQBOLLARI</b> .....                                          | <b>540</b> |
| <b>Sayfidinova Zarina Nabijon qiz, XVI–XIX ASRLARDA O'RTA OSIYODA AYOLLARNING IJTIMOIIY-MADANIY HAYOTDAGI O'RNI: YOZMA VA HUJJATLI MANBALAR ASOSIDA</b> .....                                                                                                                         | <b>546</b> |
| <b>Nafosat Rakhmonova Nasim kizi, THE ROLE AND STRATEGIC PROSPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEVELOPING TOURISM IN UZBEKISTAN</b> .....                                                                                                                                           | <b>552</b> |
| <b>Yusupova Nasiba Qobuljonovna, EKISH MUDDATLARI VA ME'YORLARI ARPANING FENOLOGIK RIVOJLANISH DAVRLARIGA TA'SIRI</b> .....                                                                                                                                                           | <b>556</b> |





|                                                                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Eshtuxtaro</b> va Shodiyona Abdizokir qizi, POLIMER MODDALARINING OPTIK XUSUSIYATINI O'RGANISH .....                                                                                                                      | 560 |
| <b>Nizomiddin G'ulomov</b> , DADAXO'JA SOTTIXO'JAYEVNING IJROCHILIK TALQINI XUSUSIDA .....                                                                                                                                   | 565 |
| <b>Berdiyeva</b> Mohira Nurali qizi, MAHALLIY XOMASHYOLAR VA MODIFIKATSIYALANGAN GIPS BOG'LOVCHILARI ASOSIDA G'OVAKLI NAMLIKKA CHIDAMLI DEVORBOP MATERIALLAR TARKIBINI VA TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH .....              | 572 |
| <b>Namazova Luiza Zavqi qizi</b> , SUN'YI INTELLEKT VOSITALARIDAN FOYDALANISHNING TA'LIM SIFATI VA O'QUVCHILAR MUSTAQIL FIKRLASHIGA TA'SIRI .....                                                                            | 577 |
| <b>Ergasheva Zilola Ko'paysin qizi</b> , MILLIY MUSIQA MEROSI ASOSIDA MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARNING ESTETIK MADANIYATINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI .....                                                                  | 583 |
| <b>Qobilova Dildora Odilboyevna</b> , METEOPARAMETRLAR DINAMIKASINI VA HUDUDNING MURAKKAB OROGRAFIYASINI INOBATGA OLGAN HOLDA ZAHARLI ARALASHMALARNING ATMOSFERADA KO'CHISHINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH .....               | 591 |
| <b>Raimov Abdulla, Normurodov Chori Begaliyevich</b> , KO'P CHEGARAVIY QATLAMLI STATSIONAR SINGULYAR QO'ZG'ALGAN TENGLAMALAR UCHUN CHEGARAVIY MASALALARNI SPEKTRAL-TO'R USULI BILAN SONLI MODELLASHTIRISH .....              | 598 |
| <b>Nurmuhammad Amonov</b> , O'ZBEK VA TURK TILLARI O'RTASIDAGI TARJIMADA SOXTA EKVIVALENTLAR: "IZLEMEK-IZLAMOQ", "DUSHUNMEK-TUSHUNMOQ" VA "BABA-BOBO" BIRLIKLARI TAHLILI .....                                               | 603 |
| <b>Hasanov Jamshid Shokir o'g'li</b> , O'SMIRLARDA XAVOTIRLANISHNING O'G'IL VA QIZ BOLALAR XULQ-ATVORIDA NAMOYON BO'LISHI VA GENDER TAFOVUTLAR .....                                                                         | 609 |
| <b>J.A. Turakulov, I.R. Juraev, J.Sh. Norkulov</b> , MATHEMATICAL MODELING OF SUSPENSION FILTRATION IN POROUS MEDIA .....                                                                                                    | 617 |
| <b>Saidakbarov Jamshid Nematullo o'g'li</b> , HUDUDIY BANK FAOLIYATINI BOSHQARISHNI TAKOMILLASHTIRISH: RESURS BAZASI VA KREDIT PORTFELI MUVOZANATI (QASHQADARYO VILOYATI MISOLIDA) .....                                     | 624 |
| <b>Xomidova Mahliyo Akobir qizi</b> , INKLYUZIV TA'LIM MUHITIDA PEDAGOGIK JARAYONNI LOYIHALASHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI .....                                                                                              | 630 |
| <b>Saidakbarov Jamshid Nematullo o'g'li</b> , MEHNAT RESURLARINI BOSHQARISH TIZIMIDAGI MUAMMOLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI (O'ZBEKISTON MISOLIDA) .....                                                           | 636 |
| <b>Ergashev Ro'zibek Alisher o'g'li</b> , MIS-PORFIR RUDALARINI FLOTATSION BOYITISHDA MAHALLIY XOMASHYO ASOSIDAGI REAGENTLAR KOMBINATSIYASIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI .....                                                | 640 |
| <b>Sh.B. Ashurova</b> , EXCHANGE RATE CHANGES AND REGIONAL EXPORT PERFORMANCE IN UZBEKISTAN .....                                                                                                                            | 645 |
| <b>Urazova Azadaxan Tursinbayevna</b> , TARJIMASHUNOSLIK MASALALARI .....                                                                                                                                                    | 652 |
| <b>Ismoilov Ro'zibek Rajabovich</b> , TOPINAMBUR ILDIZINI EKSTRAKSIYA QILISH JARAYONINING TEXNOLOGIK PARAMETRLARINI AVTOMATIK NAZORAT QILISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                                | 656 |
| <b>Axmedova M.U.</b> , YOSHLARDA RAHBARLIK SALOHİYATINI SHAKLLANTIRISHDA MA'NAVİY-MA'RIFIY OMILLARNING IJTIMOİY-PSIXOLOGIK XUSUSIYATLARI .....                                                                               | 667 |
| <b>Habibova Nasiba Anvarovna</b> , OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA RAQAMLI EKOLOGIK BOSHQARUV TIZIMINI SHAKLLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                                                        | 671 |
| <b>Ismatullayeva Mo'tabar Xushvaqt qizi</b> , THE EXPRESSION OF LINGUOCULTURAL UNITS IN HINDI AND UZBEK MEDIA TEXTS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF FESTIVAL REPORTAGE IN AMAR UJALA AND KUN.UZ .....                             | 679 |
| <b>Abdullayev Botir Shuxratovich</b> , NASOS AGREGATLARINI AVTOMATLASHTIRISH VA QAROR QABUL QILISH TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                                                                       | 687 |
| <b>Mustafoyeva Intizor Normamatovna</b> , TO'QMON MA'DAN NAMOYONI O'RGANILGANLIGINING TANQIDIY TAHLILI VA TOG' JINSLARIDAGI YASHIRIN MA'DANLASHUVNI ANIQLASH ISTIQBOLLARI .....                                              | 698 |
| <b>T.B.Xakimov</b> , A SYSTEM-LEVEL FRAMEWORK FOR COUPLED THERMAL-ELECTRICAL OPTIMIZATION OF THERMOELECTRIC GENERATORS FOR LOW-GRADE WASTE HEAT RECOVERY .....                                                               | 705 |
| <b>Doniyorova Nafisaxon Shukrulloxon qizi</b> , INGLIZ TILIDAGI KO'P MA'NOLI FRAZALI FE'LLARNING O'ZBEK TILIGA TARJIMASIDA KONTEKSTUAL MA'NO MUVOFIQLIGINING CHO'G'ISHTIRMA-SEMANTIK TADQIQI .....                           | 714 |
| <b>Shukurova Saida Qudratovna</b> , MILLIY VA UMUMINSONIY QADRIYATLAR INTEGRATSIYASI ASOSIDA YOSHLARNING MA'NAVİY-AXLOQIY MADANIYATINI RIVOJLANTIRISH .....                                                                  | 722 |
| <b>Botirjonova Mexruza Maqsud qizi, Abduqahhorov Abdurrohman Xasan o'g'li, Abdukurimova Saida Abdujalilovna</b> , IKKILAMCHI POLIETILEN VA POLIPROPILEN ASOSIDAGI POLIMER KOMPOZITSİYALARNI MODIFIKATSIYALASH USULLARI ..... | 729 |
| <b>Burqutbayeva M.</b> , YAXSHILIK VA YOMONLIK AKSIOLOGIK KONSEPTI TADQIQI .....                                                                                                                                             | 734 |





|                                                                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fayziyeva S.F., Norboyev Q.N., BUZOQLAR TOKSIK DISPEPSIYASINING PATOLOGOANATOMIK O'ZGARISHLARI .....</b>                                                                                         | <b>738</b> |
| <b>Ismoilov Ro'zibek Rajabovich, TOPINAMBUR ILDIZINI EKSTRAKSIYA QILISH JARAYONIDA OPTIMAL HARORAT REJIMINI ANIQLASH VA AVTOMATIK ROSTLASH ALGORITMINI TAKOMILLASHTIRISH ....</b>                   | <b>742</b> |
| <b>Shaydo Masharipova Ozodboy qizi, XORAZM VILOYATI SHAROITIDA ZA'FARON (Crocus sativus L.) O'SIMLIGINING INTRODUKSIYASI VA MORFO-FIZIOLOGIK XUSUSIYATLARINI BAHOLASH.....</b>                      | <b>753</b> |
| <b>Q.N.Norboyev, Fayziyeva S, YANGI TUG'ILGAN BUZOQLARDA DISPEPSIYASIYANI DAVOLASH TAJRIBA NATIJLARI.....</b>                                                                                       | <b>758</b> |
| <b>Mirjamolova Moxira Abdugaffor qizi, SONLAR NAZARIYASI ASOSLARI .....</b>                                                                                                                         | <b>763</b> |
| <b>Shamsiddinov Quvonchbek Azamatovich, SOYA O'SIMLIGINING "MADAD" NAVINING NAVOIY VILOYATI SHAROITIDA RIVOJLANISH BIOLOGIYASI.....</b>                                                             | <b>766</b> |
| <b>D.R. Jumanazarov, M.R. Ro'zmetova, S.Sh.Ruzimov, SPEKTRAL RENTGEN KT ORQALI RENTGEN YUTILISHINI AJRATISH YORDAMIDA MATERIALLARNI TASNIFLASHNING YAXSHILANGAN PARAMETRIZATSIYASI.....</b>         | <b>770</b> |
| <b>Mirjamolova Moxira Abdugaffor qizi, GURUHLAR NAZARIYASI.....</b>                                                                                                                                 | <b>777</b> |
| <b>Juraeva Maftuna Komilovna, COMMUNICATIVE LANGUAGE TEACHING IN EFL CLASSROOMS: BRIDGING METHODOLOGICAL PRINCIPLES AND CLASSROOM PRACTICE IN UZBEKISTAN.....</b>                                   | <b>780</b> |
| <b>Mirjamolova Moxira Abdugaffor qizi, XARAKTERISTIK VA MINIMAL KO'PHADLAR .....</b>                                                                                                                | <b>788</b> |
| <b>Ayimbetova D.M., INGLIZ, O'ZBEK VA QORAQALPOQ ADABIYOTIDA ANIMALISTIK OBRAZ VA MOTIVLARNING POETIK TRANSFORMATSIYASI: MATNSHUNOSLIK TAHLILI .....</b>                                            | <b>792</b> |
| <b>Abdumalikov Ulug'bek Ziyodilla o'g'li, Ismoilov Ilyosbek Isroiljon o'gli, XITOY XIN LU ZAO №78 NAVINI O'RTA TOLALI MAHALIY NAVLAR BILAN DURAGAYLASH NATIJALARI .....</b>                         | <b>798</b> |
| <b>Bobokulova Muhabbat Mahammadiyeva, IKKI ROTORLI SHAMOL TURBINALARINING KONSTRUKTIV PARAMETRLARINI OPTIMALLASHTIRISH ORQALI ENERGETIK SAMARADORLIGINI OSHIRISH.....</b>                           | <b>802</b> |
| <b>Жандуллаева Аксынгуль Жалгасбаевна, МИФОПОЭТИКА И ГЕНДЕРНЫЕ СТРАТЕГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ЖЕНСКОЙ ПРОЗЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЛЮДМИЛЫ ПЕТРУШЕВСКОЙ И ТАТЬЯНЫ ТОЛСТОЙ).....</b>                    | <b>808</b> |
| <b>Jasur Karimjonov, CHALLENGING FACTORS FOR UZBEK TEACHERS IN EFL SPEAKING INSTRUCTION AND THE ROLE OF THE COMMUNICATIVE LANGUAGE TEACHING APPROACH .....</b>                                      | <b>817</b> |
| <b>Musayeva Muxtasar Zayirjon qizi, OCT TASVIRLARINI SUN'YI INTELLEKT YORDAMIDA TAHLIL QILISH: GLAUKOMA VA MAKULA KASALLIKLARINI ERTA ANIQLASH IMKONIYATLARI.....</b>                               | <b>826</b> |
| <b>M.A.Yuldashev, SABZAVOTCHILIK MASHINASI URUG'O'TKAZGICHIDAGI URUG'LARNING QIYA TEKISLIKDAGI HARAKATINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA DUMALASH-SIRPANISH CHEGARAVIY SHARTINI ANIQLASH .....</b>    | <b>831</b> |
| <b>Razikova Madina G'ofurjon qizi, O'ZBEKISTON HUDUDLARIDA YUQORI TEZLIKDAGI INTERNET INFRATUZILMASINING YANGI RAQAMLI ISH O'RINLARI YARATILISHIGA SABABIY TA'SIRINI BAHOLASH .....</b>             | <b>836</b> |
| <b>Ayimbetova D.M., TEXTOLOGICAL AND LITERARY SOURCE-STUDY FOUNDATIONS FOR THE STUDY OF ANIMALISTIC IMAGES AND MOTIFS .....</b>                                                                     | <b>849</b> |
| <b>Xakimova Yoqutxon Toxirjon qizi, Muqimova Dilzodaxon Maxsudali qizi, BULUTLI TIZIMLARDA HISOBLASH RESURSLARINI MASHINALI O'QITISH ASOSIDA BASHORATLI BOSHQARISH.....</b>                         | <b>855</b> |
| <b>Raupov Sanjar Zafar o'g'li, OVOZ BOYLAMLARI DISPLAZIYASINI ERTA TASHXISLASH VA MALIGNIZATSIYA XAVFINI BAHOLASHNI TAKOMILLASHTIRISH.....</b>                                                      | <b>863</b> |
| <b>Mingboyeva Tursunoy, USE THE CORPUS OF CONTEMPORARY AMERICAN ENGLISH COCA IN TEACHING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE FOR STUDENTS WHO ARE STUDYING IN SECONDARY SCHOOL IN UZBEKISTAN .....</b>    | <b>870</b> |
| <b>Sirojev Xurshed Xo'jayevich , ANJIR MEVASINI VAKUUMLI MUZLATIB QURITISHDA BIOLOGIK FAOL MODDALARNI SAQLASH IMKONIYATLARINI TADQIQ ETISH .....</b>                                                | <b>875</b> |
| <b>Mansurxo'jayev Majidxon Abbosxo'ja o'g'li, QOBIQ QUVURLI ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMALARINI TAKOMILLASHTIRISHNING KONSTRUKTIV YO'NALISHLARI VA ULARNI BAHOLASH MEZONLARI ...</b>                 | <b>881</b> |
| <b>Iroda Berdiyeva Shuhrat qizi, Gavhar Sultonova Karimovna, DIGITAL SOLUTIONS FOR EFFICIENT CUSTOMS CLEARANCE: REDUCING DELAYS AND COSTS.....</b>                                                  | <b>885</b> |
| <b>Ayimbetova D.M., ANIMALISTIK OBRAZ VA MOTIVLAR AKS ETGAN MATNLARNING TARIXIY SHAKLLANISHI VA SAQLANISH XUSUSIYATLARI .....</b>                                                                   | <b>893</b> |
| <b>O'rinov Sherari Xayrullayevich, O'RIK DANAGI QOBIG'INI CHAQISH VA MAG'ZINI AJRATIB OLIISH JARAYONIGA QOBIQ QALINLIGI HAMDA NAMLIKNING TA'SIRI .....</b>                                          | <b>900</b> |
| <b>Sh.B. Ashurova, TRADE OPENNESS AND REGIONAL ECONOMIC DISPARITIES IN UZBEKISTAN .....</b>                                                                                                         | <b>913</b> |
| <b>Шаробиддинова Гулшода Рустамжон кизи, ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КВАДРАТИЧНЫХ ГОМЕОМОРФИЗМОВ СИМПЛЕКСА .....</b>                                                                                      | <b>920</b> |
| <b>Behzod Baxodir o'g'li, Esanov Odil, JAMOAT BINOLARIDA QO'LLANILADIGAN GIBRID ISITISH VA HAVO ALMASHTIRISH TIZIMINING MATEMATIK MODEL .....</b>                                                   | <b>928</b> |
| <b>Mahkamov Ilhomjon Turdaliyevich, Madumarova Nilufarxon Ma'murjon qizi, GENERAL SUN'YI INTELLECT VOSITALARI ASOSIDA TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIM FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI .....</b> | <b>934</b> |



|                                                                                                                                                                                                                             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Baxshilloev Habibulloxon Umarovich, UNSW-NB15 DATASETIDA TARMOQ HUUJUMLARINI MASHINALI O'QITISH BILAN TOIFALASH: RANDOM FOREST VA XGBOOST MODELLARINI TAQQOSLASH VA CHEGARA SEZGIRLIGI TAHLILI.....</b>                  | <b>937</b>  |
| <b>Sh.B. Ashurova, EXPORT DIVERSIFICATION AND REGIONAL ECONOMIC GROWTH IN UZBEKISTAN ....</b>                                                                                                                               | <b>942</b>  |
| <b>Rasulova Oygul Salom qizi, PROBIOTIK MIKROORGANIZMLARNING INSON SALOMATLIGIDAGI AHAMIYATI .....</b>                                                                                                                      | <b>951</b>  |
| <b>Ramazonov Azizbek Chori o'gli, SABZAVOTLARNI IMPULSLI BOSIMLAR FARQI ASOSIDA QURITISH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH.....</b>                                                                                              | <b>959</b>  |
| <b>Axmetov Shoxdavlat Ulug'bek o'g'li , GLOBALLASHUV SHAROITIDA TRANSFERT NARXLAR NAZORATINI TAKOMILLASHTIRISH.....</b>                                                                                                     | <b>968</b>  |
| <b>Jo'rayeva O'g'iloy Abdiraxim qizi, Eshoqulov Ravshan Abdurazakovich, QARSHI SHAHRIDA YOMG'IR SUVLARINI BOSHQARISHNING RAQAMLI MODEL VA IQLIM O'ZGARISHIGA MOSLASHUV TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH.....</b>                    | <b>977</b>  |
| <b>Karomatov Shahzod Ilhomovich, KERATINNING ERUVCHI MODIFIKATSIYASINI OLISH .....</b>                                                                                                                                      | <b>985</b>  |
| <b>G.B.To' Iqinova, B.G'.Jo'rayev, QURILISHDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI TA'MINLOVCHI ZAMONAVIY KONSTRUKTIV YECHIMLAR VA TAHLILI .....</b>                                                                                    | <b>991</b>  |
| <b>Usmonov Botir Shukurillayevich, Begmurodov Asomiddin Faxriddin o'g'li, TEXNOLOGIK JARAYONLARDA HAMKORLIKDAGI ROBOTLAR (COBOT) XAVFSIZLIGI VA SAMARADORLIGINI BAHOLASH METODIKASI VA BOSHQARUV ALGORITMI .....</b>        | <b>999</b>  |
| <b>Мусаева Гоззал Махсатбаевна, ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ И ЕЕ РАЗРЕШЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....</b>                                                                              | <b>1008</b> |
| <b>Xudayberdiyeva O'g'iloy Hasan qizi, O'ZBEKISTONNING KESKIN KONTINENTAL IQLIM SHAROITIDA QUYOSH FOTOELEKTRIK MODULLARINING ENERGETIK SAMARADORLIGIGA HARORAT VA CHANGLANISHNING KOMPLEKS TA'SIRINI TADQIQ ETISH .....</b> | <b>1016</b> |
| <b>Bayniyazova Nargiza Polatovna, QORAQALPOG'ISTON QADIMIY QAL'ALARINING ME'MORIY-KOMPOZITSION XUSUSIYATLARI VA NUKUS JAMOAT MAKONLARINI LOYIHALASHDAGI TALQINI .</b>                                                       | <b>1024</b> |
| <b>Danabayeva Mohigul Baxtiyarovna, SAID AHMAD HIKOYALARIDA QAHRAMON XARAKTERI VA RUHIY KECHINMALAR TASVIRI (mustaqillik davri hikoyachiligi kontekstida) .....</b>                                                         | <b>1032</b> |
| <b>Valiyeva Feruza Telmon qizi, TO'DAKO'L SUV OMBORI GIDROFIL QUSHLARI FAUNASINING TUR TARKIBI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI .....</b>                                                                                          | <b>1037</b> |
| <b>Shamsiyev Jonibek Oybek o'g'li, GENERATIV SUN'IY INTELLEKTNING ILMIY TADQIQOTLARDAGI O'RNI: YANGI IMKONIYATLAR VA AKADEMIK HALOLLIK MASALALARI .....</b>                                                                 | <b>1042</b> |
| <b>Tuxtamurodova Gulnir Jamoliddin qizi, SUN'IY INTELLEKT BIZGA YORDAMCHIMI YOKI «XO'JAYIN»? .....</b>                                                                                                                      | <b>1050</b> |
| <b>Sharipova Shakhruza Nusrat qizi, EFFECTIVE METHODS OF DEVELOPING TECHNICAL THINKING THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM.....</b>                                                                 | <b>1057</b> |
| <b>Xudjanazarova Saboat Fayzullayevna, Hakimova Sakinabonu Sherzodovna, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND REGIONAL DEVELOPMENT.....</b>                                                                                           | <b>1065</b> |
| <b>Xudjanazarova Saboat Fayzullayevna, THE IMPACT OF AI-ASSISTED ENGLISH LANGUAGE LEARNING ON REGIONAL DEVELOPMENT.....</b>                                                                                                 | <b>1070</b> |
| <b>I.I.Toshpo'lotova, Sharipova Nasiba, YURAK QON TOMIR SISTEMASI VA KASALLIKLARI .....</b>                                                                                                                                 | <b>1075</b> |
| <b>Tairov Baxtiyor Boboqulovich, SANOAT KORXONALARIDA O'LCHASH NATIJALARINING METROLOGIK ISHONCHLILIGINI OSHIRISH VA MUVOFIQLIKNI BAHOLASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN USULI ..</b>                                             | <b>1082</b> |
| <b>Sharipova Shaxruza Nusrat qizi, VR MUHITIDA MUHANDISLIK TALABALARINING KASBIY KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH .....</b>                                                                                                  | <b>1086</b> |
| <b>Qo'chqorov Jur'at Jalilovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA O'QUV JARAYONI METODIK TA'MINOTINI BOSHQARISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI .....</b>                                                                              | <b>1093</b> |
| <b>Shadiyev Suxrob Sadilloyevich, ADAPTIV TA'LIM MUHITIDA TA'LIM SIFATINI BOSHQARISHNING TASHKILIY-PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI.....</b>                                                                                     | <b>1100</b> |
| <b>Tairov Baxtiyor Boboqulovich, SANOAT KORXONALARIDA O'LCHASH NATIJALARINING METROLOGIK ISHONCHLILIGINI OSHIRISH VA MUVOFIQLIKNI BAHOLASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN USULI ..</b>                                             | <b>1108</b> |
| <b>Qo'chqorov Jur'at Jalilovich, METODIK TA'MINOTNI BOSHQARISHDA TIZIMLI, JARAYONLI, KOMPETENSIYAVIY VA NATIJAGA YO'NALTIRILGAN YONDASHUVLARNING METODOLOGIK AHAMIYATI .....</b>                                            | <b>1113</b> |
| <b>Shamsiyev Jonibek Oybek o'g'li, SUN'IY INTELLEKT AGENTLARI VA AVTONOM TIZIMLAR: INSON ISHTIROKISIZ QAROR QABUL QILISH IMKONIYATLARI.....</b>                                                                             | <b>1119</b> |
| <b>Ko'chiboyev Alim Ixtiyor o'g'li, TIZIMLI TAHLIL ASOSIDA IOT TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA KIBERHUJUMLARNI ANIQLASHNING MATEMATIK MODELINI ISHLAB CHIQUISH .....</b>                                 | <b>1126</b> |





# TIZIMLI TAHLIL ASOSIDA IOT TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH JARAYONIDA KIBERHUJUMLARNI ANIQLASHNING MATEMATIK MODELINI ISHLAB CHIQISH

Ko'chiboyev Alim Ixtiyor o'g'li <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Qozon (Volgabo'yi) federal universitet Jizzax filiali, Stajyor-o'qituvchi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Internet of Things (IoT) tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan kiberhujumlarni aniqlash masalasi tizimli tahlil asosida ko'rib chiqiladi. IoT qurilmalarining soni va ular o'rtasida almashinadigan ma'lumotlar hajmining ortishi axborot xavfsizligini ta'minlash, shubhali faoliyatni o'z vaqtida aniqlash hamda ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonining ishonchliligini oshirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Tadqiqotning asosiy maqsadi IoT tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash xususiyatlari, tarmoq parametrlari va xavfsizlik ko'rsatkichlarini hisobga oluvchi kiberhujumlarni aniqlashning matematik modelini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot doirasida tizimli tahlil, matematik modellash va anomaliyalarni aniqlash usullaridan foydalanish nazarda tutiladi. Taklif etiladigan modelning samaradorligini aniqlash uchun aniqlash aniqligi, yolg'on ijobiy natijalar ulushi va qayta ishlash vaqti kabi ko'rsatkichlarni baholash mumkin. Mazkur tadqiqot natijalari IoT tizimlarida kiberxavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan intellektual monitoring va himoya mexanizmlarini takomillashtirish uchun nazariy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** Internet of Things (IoT), kiberxavfsizlik, tizimli tahlil, ma'lumotlarni qayta ishlash, kiberhujumlarni aniqlash, matematik model, anomaliyalarni aniqlash, axborot xavfsizligi.

## 1. KIRISH

So'nggi yillarda Internet of Things (IoT) texnologiyalarining jadal rivojlanishi sanoat, transport, energetika, tibbiyot, qishloq xo'jaligi va aqlli shaharlar kabi turli sohalarda avtomatlashtirilgan axborot tizimlarining keng qo'llanilishiga olib kelmoqda. IoT tizimlari o'zaro bog'langan sensorlar, kontrollerlar, hisoblash qurilmalari va ma'lumotlarni qayta ishlash platformalaridan tashkil topib, real vaqt rejimida axborotni yig'ish, uzatish, tahlil qilish hamda boshqaruv qarorlarini shakllantirish imkonini beradi. Shu bilan birga, qurilmalar sonining ortishi va tarmoq arxitekturasining murakkablashuvi axborot xavfsizligi bilan bog'liq yangi muammolarni yuzaga keltirmoqda.

IoT tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayoni kiberhujumlarning turli shakllari ta'siriga uchrashi mumkin. Jumladan, xizmat ko'rsatishni rad etish (DoS/DDoS) hujumlari, ruxsatsiz kirish, ma'lumotlarni o'zgartirish, soxta ma'lumotlarni uzatish va tarmoqdagi noodatiy faoliyatlar tizimning barqaror ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunday holatlar nafaqat





axborotning maxfiyligi va yaxlitligiga, balki ma'lumotlarni qayta ishlash natijalarining ishonchliligi hamda ular asosida qabul qilinadigan boshqaruv qarorlarining to'g'riligiga ham tahdid soladi.

IoT tizimlarida kiberhujumlarni aniqlashning an'anaviy usullari ko'pincha oldindan ma'lum bo'lgan hujum belgilariga yoki belgilangan chegaraviy qiymatlarga asoslanadi. Biroq qurilmalar resurslarining cheklanganligi, tarmoq trafigining o'zgaruvchanligi, ma'lumotlar oqimining katta hajmi va yangi turdagi hujumlarning paydo bo'lishi bunday usullarning samaradorligini cheklashi mumkin. Shu sababli ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonini yagona tizim sifatida tahlil qilish, o'zaro bog'liq parametrlarni hisobga olish va normal faoliyatdan chetlanishlarni aniqlashga imkon beruvchi matematik modellarni ishlab chiqish muhim ilmiy vazifa hisoblanadi.

Mazkur muammoni hal qilishda tizimli tahlil yondashuvi alohida ahamiyatga ega. Ushbu yondashuv IoT tizimining tarkibiy qismlari, ular o'rtasidagi axborot almashinuvi, ma'lumotlarni qayta ishlash bosqichlari va xavfsizlik ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqliklarni o'rganish imkonini beradi. Tizimli tahlil asosida kiberhujumlarni aniqlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni belgilash, axborot oqimlarining xususiyatlarini matematik tavsiflash va hujum ehtimolini baholash mezonlarini shakllantirish mumkin.

## **2. IoT TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH JARAYONI VA KIBERXAVFSIZLIK MUAMMOLARINING TIZIMLI TAHLILI**

### **2.1. IoT tizimlarining arxitekturasida va ma'lumotlar oqimining xususiyatlari**

Internet of Things (IoT) — turli fizik qurilmalar, sensorlar, kontrollerlar va dasturiy platformalarning tarmoq orqali o'zaro bog'lanishi hamda ma'lumot almashishini ta'minlovchi texnologik muhitdir. IoT tizimlarining asosiy vazifasi fizik muhitdan ma'lumotlarni yig'ish, ularni uzatish, qayta ishlash va olingan natijalar asosida monitoring yoki boshqaruv vazifalarini amalga oshirishdan iborat. Bunday tizimlar sanoat avtomatizatsiyasi, aqlli uylar, transport, energetika, qishloq xo'jaligi va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

IoT tizimlarining o'ziga xos xususiyati shundaki, ularda katta miqdordagi ma'lumotlar turli hisoblash imkoniyatlariga ega qurilmalar tomonidan hosil qilinadi. Ayrim qurilmalar ma'lumotlarni yig'ish va uzatish vazifasini bajarsa, boshqalari ularni dastlabki qayta ishlash, saqlash yoki tahlil qilish imkoniyatiga ega. Shu sababli IoT arxitekturasida bir nechta funksional qatlamlardan tashkil topishi mumkin.

Birinchi qatlam — qurilmalar va sensorlar qatlami. U fizik muhitdan boshlang'ich ma'lumotlarni yig'adi. Ushbu qatlamga harorat, namlik, bosim va harakat sensorlari, aktuatorlar hamda mikrokontrollerlar kiradi. Ikkinchi qatlam — tarmoq va aloqa qatlami bo'lib, qurilmalar





oʻrtasida va qurilmalar bilan markaziy platforma oʻrtasida maʼlumot almashinuvini taʼminlaydi. Bunda Wi-Fi, Bluetooth Low Energy, Zigbee, LoRaWAN va mobil aloqa texnologiyalari, shuningdek MQTT, CoAP va HTTP kabi protokollardan foydalanilishi mumkin.

Ikkinchi qatlam — tarmoq va aloqa qatlami. Ushbu qatlam qurilmalar oʻrtasida va qurilmalar bilan markaziy platforma oʻrtasida maʼlumot almashinuvini taʼminlaydi. Bunda Wi-Fi, Bluetooth Low Energy, Zigbee, LoRaWAN va mobil aloqa texnologiyalari, shuningdek, MQTT, CoAP va HTTP kabi aloqa protokollaridan foydalanilishi mumkin. Tarmoq orqali uzatiladigan maʼlumotlarning hajmi, uzatish tezligi, kechikish va paketlarning yoʻqolish darajasi tizimning umumiy ishlash samaradorligiga taʼsir koʻrsatadi.

Uchinchi qatlam — maʼlumotlarni qayta ishlash va xizmatlar qatlami. Bu yerda maʼlumotlar filtrlash, normallashtirish, agregatsiya qilish, saqlash va tahlil qilish kabi amallardan oʻtkaziladi. Qayta ishlash qurilmaning oʻzida, chekka hisoblash tugunlarida (edge computing) yoki bulutli infratuzilmada amalga oshirilishi mumkin. Toʻrtinchi qatlam — ilovalar va boshqaruv qatlami. Unda qayta ishlangan maʼlumotlar foydalanuvchiga taqdim etiladi, tizim holati nazorat qilinadi va zarur boʻlsa boshqaruv buyruqlari shakllantiriladi.

IoT tizimlaridagi maʼlumotlar oqimini umumlashtirilgan holda quyidagicha ifodalash mumkin: sensorlardan maʼlumot yigʻish → maʼlumotlarni uzatish → dastlabki qayta ishlash → tahlil qilish → natijalarni taqdim etish va boshqaruv qarorini shakllantirish. Ushbu zanjirning istalgan bosqichida yuzaga kelgan xato yoki ruxsatsiz aralashuv yakuniy natijaning ishonchliligiga taʼsir qilishi mumkin.

Shunday qilib, IoT tizimlarining koʻp qatlamli arxitekturasini, maʼlumotlar oqimining oʻzgaruvchanligi va hisoblash resurslarining cheklanganligi kiberxavfsizlikni taʼminlashda tizimli yondashuvni talab qiladi. Ushbu omillar kiberhujumlarning turlari va ularning maʼlumotlarni qayta ishlash jarayoniga taʼsirini tahlil qilish uchun nazariy asos boʻlib xizmat qiladi.

## **2.2. IoT tizimlarida uchraydigan asosiy kiberhujum turlari va ularning taʼsiri**

IoT tizimlarida kiberhujumlar qurilmalar, aloqa kanallari, maʼlumotlarni qayta ishlash platformalari va boshqaruv mexanizmlariga yoʻnaltirilishi mumkin. Ularning maqsadi tizim faoliyatini izdan chiqarish, maʼlumotlarni oʻgʻirlash yoki oʻzgartirish, ruxsatsiz boshqaruvga erishish yoxud xizmatlarning mavjudligini buzishdan iborat. Xizmat koʻrsatishni rad etish (DoS/DDoS) hujumlarida qurilma yoki serverga ortiqcha soʻrovlar yuborilishi natijasida hisoblash va tarmoq resurslari band boʻlib qoladi. Natijada qonuniy soʻrovlar kechikishi yoki bajarilmasligi mumkin. IoT tizimida bu monitoring maʼlumotlarining oʻz vaqtida olinmasligi va boshqaruv qarorlarining kechikishiga olib keladi.





Ruxsatsiz kirish hujumlari zaif autentifikatsiya, noto'g'ri sozlamalar yoki himoyalangan xizmatlardan foydalanish orqali yuz berishi mumkin. Bunday holatda hujumchi qurilma parametrlarini o'zgartirishi, ma'lumotlarni ko'rishi yoki boshqaruv buyruqlarini yuborishi ehtimoli mavjud. Ma'lumotlarni o'zgartirish va soxtalashtirish hujumlarida sensor ko'rsatkichlari yoki uzatilayotgan xabarlar ruxsatsiz o'zgartiriladi yoxud soxta ma'lumotlar tizimga kiritiladi. Natijada tahlil natijalari haqiqatga mos kelmasligi va tizim noto'g'ri qarorlar qabul qilishi mumkin.

Aloqa kanali yetarli darajada himoyalangan holatlarda uzatilayotgan ma'lumotlarni ushlab qolish maxfiylikka tahdid tug'diradi. Qayta uzatish (replay) hujumida esa ilgari uzatilgan haqiqiy xabar keyinchalik qayta yuboriladi. Agar tizim xabarlarining yangiligi va ketma-ketligini tekshirmasa, eski ma'lumotlar yangi ma'lumot sifatida qabul qilinishi mumkin. Zararli dasturlar va botnet hujumlari natijasida himoyasi zaif IoT qurilmalari nazoratga olinib, boshqa tizimlarga hujum qilish yoki tarmoq resurslarini noqonuniy ishlatish uchun qo'llanilishi mumkin. Bir nechta qurilmaning bir vaqtda zararlanishi tarmoq trafigining noodatiy o'zgarishiga olib keladi. Hujumlarning ayrim belgilari ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida kuzatilishi mumkin: so'rovlar sonining keskin ortishi, paketlarning noodatiy taqsimlanishi, kechikishning oshishi, takroriy xabarlar va sensor ko'rsatkichlarining kutilmagan o'zgarishi. Biroq bunday belgilar har doim ham kiberhujumni anglatmaydi. Qonuniy yuklama ortishi ham trafik hajmini ko'paytirishi, aloqa nosozligi esa paketlarning yo'qolishiga sabab bo'lishi mumkin.

Tizimli tahlil nuqtayi nazaridan hujum ta'sirini qurilma, tarmoq va ma'lumotlarni qayta ishlash darajalarida baholash mumkin. Qurilma darajasida ruxsatsiz faoliyat va resurslardan foydalanish, tarmoq darajasida trafik va aloqa ko'rsatkichlari, qayta ishlash darajasida esa ma'lumotlarning yaxlitligi va mantiqiy izchilligi tahlil qilinadi.

### **2.3. Kiberhujumlarni aniqlashning mavjud usullari va ularning cheklovlari**

IoT tizimlarida kiberhujumlarni aniqlash usullarini umumiy holda signaturaga asoslangan, chegaraviy qiymatlarni tekshiruvchi, statistik, mashinaviy o'qitishga asoslangan va gibril yondashuvlarga ajratish mumkin. Har bir usulning samaradorligi tarmoq arxitekturasini, ma'lumotlar xususiyatlari, hisoblash resurslari va aniqlanishi kerak bo'lgan hujum turiga bog'liq.

Signaturaga asoslangan usullarda tarmoq trafigi yoki tizim hodisalari oldindan ma'lum bo'lgan hujum belgilarining bazasi bilan taqqoslanadi. Bu yondashuv ma'lum hujumlarni aniqlashda samarali bo'lishi mumkin, biroq yangi yoki o'zgartirilgan hujumlar uchun tegishli signaturalar bo'lmasligi mumkin. Signaturalar bazasini muntazam yangilash ham talab etiladi.

Chegaraviy qiymatlarga asoslangan usullarda trafik hajmi, so'rovlar soni, javob vaqti yoki protsessor yuklamasi belgilangan chegaralar bilan taqqoslanadi. Usul sodda va hisoblash jihatidan





tejamkor, ammo dinamik muhitda chegaralarni to'g'ri tanlash qiyin. Noto'g'ri chegaralar yolg'on ogohlantirishlar yoki hujumlarni o'tkazib yuborishga sabab bo'lishi mumkin.

Statistik usullarda ma'lumotlar oqimining o'rtacha qiymati, dispersiyasi va taqsimoti kabi tavsiflar o'rganiladi. Kuzatuvlar normal faoliyatning statistik xususiyatlaridan farq qilsa, anomaliya sifatida baholanishi mumkin. Biroq normal faoliyat o'zgarib turadigan tizimlarda statistik modelni yangilash va aniqlash chegaralarini moslashtirish zarur.

Mashinaviy o'qitish usullari klassifikatsiya yoki anomaliyalarni aniqlash algoritmlarini tarmoq trafigi va tizim ko'rsatkichlari asosida o'qitadi. Bu usullar murakkab bog'lanishlarni o'rganishi mumkin, ammo natijalar ma'lumotlar to'plamining sifati, sinflar muvozanati va o'qitish sharoitlariga bog'liq. Ayrim algoritmlar IoT qurilmalarining cheklangan resurslariga yuqori talab qo'yadi.

Gibrid usullar signaturaviy, statistik va mashinaviy o'qitish yondashuvlarini birlashtiradi. Ular turli usullarning afzalliklaridan foydalanishga imkon beradi, biroq bunday tizimlarni loyihalash, sozlash va baholash murakkabroq bo'lishi mumkin.

Usullarni tanlashda aniqlik bilan bir qatorda aniqlash vaqti, yolg'on ijobiy va yolg'on salbiy natijalar ulushi, xotira sarfi hamda hisoblash murakkabligi ham hisobga olinishi lozim. Faqat tarmoq trafigini tahlil qilish ma'lumotlar mazmunidagi ayrim buzilishlarni aniqlash uchun yetarli bo'lmasligi mumkin; faqat sensor qiymatlarini tahlil qilish esa tarmoq resurslariga qaratilgan hujumlarni to'liq aniqlashni kafolatlamaydi.

Shu sababli matematik modelni ishlab chiqishda turli manbalardan olinadigan ko'rsatkichlarni birgalikda tahlil qilish, hisoblash murakkabligini nazorat qilish va aniqlash sifatini bir nechta mezon asosida baholash maqsadga muvofiq.

| Aniqlash usuli                | Asosiy afzalligi                         | Asosiy cheklovi                                     |
|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Signaturaga asoslangan</b> | Ma'lum hujumlarni aniqlashda samarali    | Yangi hujumlar uchun signatura yetishmasligi mumkin |
| <b>Chegaraviy qiymatlar</b>   | Sodda va tez ishlaydi                    | Chegaralarni muhitga moslashtirish zarur            |
| <b>Statistik</b>              | Noodatiy o'zgarishlarni aniqlashi mumkin | Normal faoliyat o'zgarishlariga sezgir              |
| <b>Mashinaviy o'qitish</b>    | Murakkab bog'lanishlarni o'rganadi       | Ma'lumotlar sifati va resurslarga bog'liq           |
| <b>Gibrid</b>                 | Bir nechta usulni birlashtiradi          | Loyihalash va sozlash murakkabroq                   |





## **2.4. Tadqiqot muammosining formal qo'yilishi**

IoT tizimlarida kiberhujumlarni aniqlash masalasi ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonining holatini kuzatish, kuzatilgan parametrlarni tahlil qilish va tizim faoliyatining normal yoki shubhali ekanligi haqida qaror qabul qilish vazifasi sifatida qaraladi. Formal ifodalash uchun tizimning kuzatiladigan ko'rsatkichlari, ularning vaqt bo'yicha o'zgarishlari va aniqlash natijalarini tavsiflovchi matematik belgilashlar kiritiladi. IoT tizimida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonining  $t$  vaqt momentidagi holatini quyidagi vektor orqali ifodalash mumkin:

$$x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]^T$$

Bu yerda  $x_i(t)$  — tizim holatini tavsiflovchi  $i$ -chi ko'rsatkich;  $n$  — tahlil qilinadigan ko'rsatkichlar soni. Ko'rsatkichlarga tarmoq trafigi hajmi, paketlar soni, uzatish kechikishi, paketlarning yo'qolish darajasi, so'rovlar chastotasi, protsessor yuklamasi va ma'lumotlar yaxlitligini tekshirish natijalari kiritilishi mumkin. Aniq ko'rsatkichlar tizim arxitekturasini va mavjud kuzatuv imkoniyatlariga qarab tanlanadi.

Kuzatilgan ma'lumotlar asosida tizim holatini ikki sinfga ajratish masalasi qo'yiladi:

$$y(t) \in \{0, 1\}$$

Bu yerda  $y(t) = 0$  — normal faoliyat;  $y(t) = 1$  — kiberhujum yoki shubhali faoliyat mavjudligini bildiradi. Amaliy sharoitda kuzatuvlar shovqin, aloqa uzilishlari va tabiiy yuklama o'zgarishlari ta'sirida bo'lishi mumkin. Shu sababli qaror birgina ko'rsatkichga emas, balki ko'rsatkichlar vektori va ularning vaqt bo'yicha o'zgarishiga asoslanishi lozim.

Kiberhujumni aniqlash modelining umumiy ko'rinishi quyidagicha ifodalanadi:

$$\hat{y}(t) = f(x(t), x(t-1), \dots, x(t-k); \theta)$$

Bu yerda  $f$  — aniqlash modeli;  $k$  — tahlil qilinadigan oldingi vaqt qadamlarining soni;  $\theta$  — model parametrlari;  $\hat{y}(t)$  — model aniqlagan sinf.

Agar model hujum ehtimolini hisoblashga mo'ljallangan bo'lsa, uning chiqishi quyidagicha berilishi mumkin:

$$p(t) = P(y(t) = 1 | x(t), \dots, x(t-k))$$

Bu yerda  $p(t)$  kuzatilgan ma'lumotlar asosida kiberhujum mavjud bo'lishining baholangan ehtimolini bildiradi. Qaror qabul qilish uchun  $\tau$  chegaraviy qiymati belgilanadi:

$$\hat{y}(t) = \{ 1, \text{ agar } p(t) \geq \tau; 0, \text{ agar } p(t) < \tau \}$$

Chegaraviy qiymat  $\tau$  tizimning xavfsizlik talablari, yolg'on ogohlantirishlar narxi va hujumni o'tkazib yuborish xavfiga qarab tanlanadi. Ushbu ifodalar masalaning umumiy matematik qo'yilishini bildiradi; ular o'z-o'zidan yangi yoki tajribada tasdiqlangan model hisoblanmaydi.





Muayyan modelni ishlab chiqish uchun  $f$  funksiyasining turi, parametrlari va ularni aniqlash usuli asoslanishi kerak.

Model samaradorligini baholashda quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

Aniqlash sifati — hujum va normal holatlarni to'g'ri tasniflash darajasi.

Yolg'on ijobiy natijalar ulushi — normal faoliyatning hujum sifatida noto'g'ri aniqlanish chastotasi.

Yolg'on salbiy natijalar ulushi — haqiqiy hujumning aniqlanmay qolish chastotasi.

Aniqlash vaqti — kuzatuv ma'lumotlari kelib tushganidan qaror shakllanguncha o'tadigan vaqt.

Hisoblash xarajatlari — modelni bajarish uchun zarur protsessor va xotira resurslari.

Modelning umumiy samaradorligi ushbu mezonlar o'rtasidagi muvozanatni hisobga olgan holda baholanishi kerak. Masalan, yolg'on salbiy natijalarni kamaytirish muhim bo'lgan tizimlarda aniqlash chegarasi xavfsizlik talablariga mos tanlanadi, biroq bu yolg'on ijobiy ogohlantirishlar sonining ortishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli parametrlarni tanlashda tizimning amaliy vazifalari va xavf darajasi hisobga olinadi.

### **3. KIBERHUJUMLARNI ANIQLASHNING MATEMATIK MODELINI ISHLAB CHIQISH**

#### **3.1. Modelning kirish parametrlari va asosiy o'zgaruvchilarini aniqlash**

Matematik modelni ishlab chiqishning birinchi bosqichida IoT tizimining holatini tavsiflovchi kirish parametrlarini aniqlash zarur. Ushbu parametrlar tarmoqdagi qurilmalar faoliyati, ma'lumotlar almashinuvi intensivligi va xavfsizlik hodisalari haqida axborot beradi.

IoT tizimlarida kuzatiladigan parametrlar quyidagi guruhlariga ajratilishi mumkin:

**Tarmoq trafigi parametrlari** — vaqt birligida uzatilgan paketlar soni, ma'lumotlar hajmi, kiruvchi va chiquvchi trafik nisbati.

Vaqt parametrlari — so'rovlar orasidagi vaqt oralig'i, javob kechikishi va paketlarning yetib kelish vaqti.

Qurilma faoliyati parametrlari — protsessor yuklanishi, xotira sarfi, qurilmaning faollik darajasi.

Xavfsizlik parametrlari — muvaffaqiyatsiz autentifikatsiya urinishlari, ruxsatsiz ulanishlar va protokol xatoliklari soni.

Statistik parametrlar — trafikning o'rtacha qiymati, dispersiyasi va belgilangan me'yorlardan chetlanish darajasi.

Modelning  $t$ -vaqtdagi kirish vektori quyidagicha ifodalanadi:

$$x(t) = [x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)]^T$$





Bu yerda  $x(t)$  — kuzatilayotgan IoT tizimining kirish parametrlari vektori;  $x_i(t)$  —  $i$ -parametrning  $t$ -vaqtdagi qiymati;  $n$  — modelda foydalaniladigan parametrlar soni;  $t$  — kuzatish vaqti.

Masalan, kirish vektorini quyidagi ko'rinishda shakllantirish mumkin:

$$x(t) = [N_p(t), V(t), T_r(t), N^f(t), U(t)]^T$$

Bu yerda  $N_p(t)$  — vaqt oralig'ida qayd etilgan paketlar soni;  $V(t)$  — uzatilgan ma'lumotlar hajmi;  $T_r(t)$  — o'rtacha javob vaqti;  $N^f(t)$  — muvaffaqiyatsiz autentifikatsiya urinishlari soni;  $U(t)$  — protsessor yuklanishi.

Mazkur ko'rsatkichlar tanlangan IoT arxitekturasida va hujum turiga qarab kengaytirilishi mumkin. Masalan, DDoS hujumlarini aniqlashda paketlar soni va trafik hajmi muhim bo'lsa, ruxsatsiz kirish urinishlarini aniqlashda autentifikatsiya xatoliklari ko'proq ahamiyatga ega.

Turli o'lchov birliklariga ega parametrlarni yagona modelda ishlatishdan oldin ularni normallashtirish maqsadga muvofiq. Min-max normallashtirish quyidagicha yoziladi:

$$z_i(t) = [x_i(t) - x_i(\min)] / [x_i(\max) - x_i(\min)]$$

Bu yerda  $x_i(\min)$  va  $x_i(\max)$  — parametrning tanlangan o'quv yoki kuzatuv ma'lumotlaridagi minimal va maksimal qiymatlari. Agar maxraj nolga teng bo'lsa, parametr uchun alohida ishlov berish qoidasi qo'llanadi. Yangi ma'lumotlar diapazondan tashqariga chiqishi mumkinligi sababli, normallashtirish chegaralarini tanlash va yangilash tartibi ham belgilanishi kerak.

Shunday qilib, kirish parametrlarini to'g'ri tanlash modelning aniqligi, hisoblash murakkabligi va turli turdagi kiberhujumlarga nisbatan sezgirligini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

### 3.2. IoT tizimlarida normal va shubhali ma'lumotlar oqimini matematik tavsiflash

IoT tizimlarida normal ma'lumotlar oqimi qurilmalarning odatiy ishlash rejimi, belgilangan aloqa protokollari va kutilayotgan trafik xususiyatlari bilan tavsiflanadi. Shubhali oqim esa ushbu xususiyatlardan sezilarli chetlanishlar, noodatiy so'rovlar yoki xavfsizlik siyosatiga zid harakatlar bilan namoyon bo'lishi mumkin.

Normal faoliyatni tavsiflash uchun tizimning ma'lum vaqt oralig'idagi statistik ko'rsatkichlari aniqlanadi. Masalan,  $x_i$  parametrining o'rtacha qiymati:

$$\mu_i = (1/M) \cdot \sum_{j=1}^M x_i(j)$$

Bu yerda  $M$  — kuzatuvlar soni,  $x_i(j)$  esa  $i$ -parametrning  $j$ -kuzatuvdagi qiymati. Parametrning tarqalish darajasini baholash uchun dispersiya ishlatiladi:

$$\sigma_i^2 = (1/M) \cdot \sum_{j=1}^M [x_i(j) - \mu_i]^2$$





O'rtacha qiymat va dispersiya asosida joriy kuzatuvning odatiy holatdan qanchalik farq qilishi baholanishi mumkin. Buning uchun standartlashtirilgan chetlanish ko'rsatkichi qo'llanadi:

$$d_i(t) = |x_i(t) - \mu_i| / (\sigma_i + \varepsilon)$$

Bu yerda  $\varepsilon > 0$  — nolga bo'lishning oldini oluvchi kichik qiymat. Agar  $d_i(t)$  belgilangan chegaradan oshsa, tegishli parametr bo'yicha anomaliya mavjudligi taxmin qilinadi.

Biroq faqat statistik chetlanishning o'zi kiberhujum mavjudligini isbotlamaydi. Masalan, tarmoqdagi odatiy yuklamaning ortishi yoki qurilmalar sonining ko'payishi ham trafikning oshishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli bir nechta parametrlarni birgalikda tahlil qilish va tizimning ish rejimini hisobga olish zarur.

Kirish parametrlarining umumiy anomaliya ko'rsatkichini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$A(t) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot g_i(t)$$

Bu yerda  $A(t)$  — umumiy anomaliya ko'rsatkichi;  $w_i$  —  $i$ -parametrning ahamiyatini belgilovchi vazn;  $g_i(t)$  — parametrning chetlanishini ifodalovchi normallashtirilgan ko'rsatkich;  $n$  — tahlil qilinayotgan parametrlar soni.

Vaznlar manfiy bo'lmagan qiymatlar sifatida tanlanib, ularning yig'indisi birga tenglashtirilishi mumkin:

$$w_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Masalan,  $g_i(t)$  qiymati parametrning belgilangan me'yordan chetlanish darajasini aks ettirishi mumkin. Umumiy anomaliya ko'rsatkichi  $A(t)$  ma'lum chegaradan oshganda, tizim kuzatuvni kuchaytirish yoki qo'shimcha tekshiruvni boshlash uchun signal hosil qiladi.

Ma'lumotlar oqimining vaqt bo'yicha o'zgarishini hisobga olish uchun joriy va oldingi kuzatuvlar ham tahlil qilinadi:

$$X_t = [x(t - k + 1), \dots, x(t)]$$

Bu yerda  $k$  — tahlil oynasidagi kuzatuvlar soni. Vaqt oynasi orqali trafikning keskin o'zgarishi, takroriy so'rovlar va bir-biriga bog'liq xavfsizlik hodisalarini aniqlash imkoniyati kengayadi.

Demak, normal va shubhali ma'lumotlar oqimini farqlash uchun statistik tavsiflar, ko'p parametrlar anomaliya ko'rsatkichi va vaqt bo'yicha o'zgarishlarni birgalikda hisobga olish lozim.

**3.3. Kiberhujum ehtimolini baholash mezonlari va matematik bog'lanishlarni shakllantirish**

Kiberhujumlarni aniqlashning keyingi bosqichi tizimda kuzatilgan anomaliyalar asosida xavf darajasini baholashdan iborat. Bunda ma'lumotlar oqimining normal holatdan chetlanishi, xavfsizlik hodisalarining takrorlanishi va turli parametrlar o'rtasidagi bog'liqliklar hisobga olinadi.





Kiberhujum ehtimolini baholashda quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

Anomaliya darajasi — kuzatilgan parametrlarning normal qiymatlardan chetlanishi.

Hodisalar chastotasi — qisqa vaqt ichida takrorlangan shubhali soʻrovlar yoki ulanishlar soni.

Xavfsizlik buzilishi koʻrsatkichlari — autentifikatsiya xatolari, ruxsatsiz kirish urinishlari va protokol buzilishlari.

Vaqt boʻyicha barqarorlik — shubhali holatning bir martalik yoki ketma-ket kuzatilishi.

Oʻzaro bogʻliqlik — bir vaqtning oʻzida bir nechta parametrdan anomaliya mavjudligi.

Ushbu mezonlarni yagona baholash mexanizmiga birlashtirish uchun ehtimollik modelidan foydalanish mumkin. Bunda tizimning kuzatilgan holati asosida kiberhujum sodir boʻlish ehtimoli baholanadi.

Kiberhujum mavjudligini ifodalovchi tasodifiy oʻzgaruvchi quyidagicha aniqlanadi:

$$Y(t) \in \{0, 1\}$$

Bu yerda  $Y(t) = 0$  normal holatni,  $Y(t) = 1$  esa kiberhujum bilan bogʻliq holatni anglatadi.

Kiberhujum ehtimolini baholash funksiyasi quyidagi koʻrinishda ifodalanishi mumkin:

$$p(t) = P(Y(t) = 1 \mid X_t)$$

Bu yerda  $X_t$  — joriy va oldingi kuzatuvlardan tashkil topgan maʼlumotlar oynasi,  $p(t)$  esa kuzatilgan maʼlumotlar asosida kiberhujum mavjud boʻlishining shartli ehtimolidir.

Ehtimollikni hisoblashning mumkin boʻlgan usullaridan biri logistik regressiya modelidir:

$$p(t) = 1 / \{1 + \exp[-s(t)]\}$$

$$s(t) = b + \sum_{i=1}^n w_i z_i(t)$$

Bu yerda  $z_i(t)$  — normallashtirilgan kirish parametrlari;  $w_i$  — oʻquv maʼlumotlari asosida aniqlanadigan koeffitsiyentlar;  $b$  — erkin had;  $s(t)$  — chiziqli baholash funksiyasi;  $p(t) \in [0, 1]$  — model hisoblaydigan ehtimollik qiymati.

Ushbu modelda koeffitsiyentlar oʻquv maʼlumotlari asosida baholanadi. Buning uchun normal faoliyat va kiberhujum holatlari toʻgʻri belgilangan maʼlumotlar toʻplami talab etiladi. Agar tizimdagi parametrlar oʻrtasida murakkab nochiziqli bogʻliqliklar mavjud boʻlsa, logistik regressiya oʻrniga boshqa tasniflash yoki mashinaviy oʻqitish usullaridan ham foydalanish mumkin.

Kiberhujumni aniqlash toʻgʻrisidagi qaror chegaraviy qiymat yordamida shakllantiriladi:

$$\hat{Y}(t) = 1, \text{ agar } p(t) \geq \tau; \text{ aks holda } \hat{Y}(t) = 0$$

Bu yerda  $\hat{Y}(t)$  — modelning qarori,  $\tau$  esa aniqlash chegarasi. Chegaraviy qiymatni tanlash tizimning xavfsizlik talablariga bogʻliq. Agar  $\tau$  juda past belgilansa, normal faoliyat ham tez-tez





hujum sifatida baholanishi mumkin. Agar u juda yuqori bo'lsa, haqiqiy kiberhujumlarning ayrimlari aniqlanmay qolishi ehtimoli ortadi.

Shu sababli chegarani tanlashda quyidagi mezonlarni hisobga olish zarur:

Aniqlik (Precision) — hujum deb belgilangan holatlarning qanchasi haqiqatan hujum bo'lganini ko'rsatadi.

Sezgirlik (Recall) — mavjud haqiqiy hujumlarning qanchasi aniqlanganini ko'rsatadi.

F1-ko'rsatkich — aniqlik va sezgirlik o'rtasidagi muvozanatni baholaydi.

Noto'g'ri signal darajasi — normal holatlarning hujum sifatida belgilanish chastotasini ifodalaydi.

Aniqlash kechikishi — hujum boshlangan paytdan aniqlangan paytgacha o'tgan vaqtni ko'rsatadi.

F1-ko'rsatkich quyidagicha hisoblanadi:

$$F_1 = 2 \cdot (\text{Precision} \cdot \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$$

Bu ko'rsatkichlar yordamida turli chegaraviy qiymatlarni taqqoslash va IoT tizimining talablariga mos parametrlarni tanlash mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, model hisoblagan  $p(t)$  qiymati avtomatik ravishda haqiqiy ehtimollik sifatida talqin qilinmaydi. Uning ishonchliligi o'quv ma'lumotlariga, ma'lumotlar muvozanatiga va alohida test to'plamida tekshirilgan kalibrlash sifatiga bog'liq.

### **3.4. Kiberhujumlarni aniqlash algoritmining ishlash tamoyili**

Kiberhujumlarni aniqlash algoritmi IoT tizimidan kelayotgan ma'lumotlarni ketma-ket yig'ish, dastlabki qayta ishlash, matematik model orqali baholash va natijaga muvofiq qaror qabul qilish bosqichlaridan tashkil topadi. Algoritmning asosiy vazifasi — ma'lumotlar oqimidagi shubhali holatlarni imkon qadar tez aniqlash hamda tizim xavfsizligini ta'minlash uchun tegishli choralarni boshlash.

**Ma'lumotlarni yig'ish.** IoT qurilmalari, tarmoq shlyuzlari va serverlardan trafik parametrlari, so'rovlar chastotasi, javob vaqti, autentifikatsiya natijalari va boshqa tegishli ko'rsatkichlar yig'iladi. Ma'lumotlarni yig'ish jarayoni tizimning ishlashiga ortiqcha yuklama bermasligi kerak.

**Ma'lumotlarni dastlabki qayta ishlash.** Yig'ilgan ma'lumotlar noto'g'ri format, takroriy yozuvlar, yetishmayotgan qiymatlar va o'lchovlardagi nomuvofiqliklar bo'yicha tekshiriladi. Zarur hollarda qiymatlar normallashtiriladi va belgilangan vaqt oynalari bo'yicha guruhlanadi.

**Anomaliyani hisoblash.** Har bir parametr uchun normal faoliyatga nisbatan chetlanish aniqlanadi. So'ngra alohida ko'rsatkichlar umumlashtirilib,  $A(t)$  anomaliya bahosi hisoblanadi.





**Kiberhujum ehtimolini baholash.** Tayyorlangan kirish vektori ehtimollik modeliga uzatiladi. Model kirish ma'lumotlari asosida  $p(t)$  qiymatini hisoblaydi. Zarur hollarda joriy kuzatuvlar bilan birga oldingi kuzatuvlar ham hisobga olinadi.

**Qaror qabul qilish.** Hisoblangan ehtimollik belgilangan  $\tau$  chegarasi bilan taqqoslanadi. Agar  $p(t) \geq \tau$  bo'lsa, holat shubhali yoki kiberhujum ehtimoli yuqori bo'lgan holat sifatida belgilanadi. Aks holda, kuzatuv davom ettiriladi.

**Himoya choralarini ishga tushirish.** Aniqlangan xavf darajasiga qarab tizim administratoriga ogohlantirish yuborish, shubhali ulanishni qo'shimcha tekshirish, qurilma autentifikatsiyasini qayta talab qilish yoki xavfsizlik siyosatida oldindan belgilangan cheklovlarni qo'llash mumkin. Trafikni bloklash kabi keskin choralar noto'g'ri aniqlashlar oqibatini hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim.

**Natijalarni qayd etish va modelni takomillashtirish.** Aniqlangan hodisalar, model qarorlari va administrator tasdiqlagan natijalar jurnalga yoziladi. Ushbu ma'lumotlar keyinchalik model samaradorligini baholash, xatolar sababini aniqlash va modelni yangilash uchun ishlatiladi.

Algoritmnining umumiy ishlash ketma-ketligini quyidagi psevdokod bilan ifodalash mumkin:

#### **BOSHLASH**

1. IoT tizimidan ma'lumotlarni yig'ish
2. Ma'lumotlarni tekshirish va qayta ishlash
3. Kirish parametrlarini normallashtirish
4. Anomaliya ko'rsatkichini hisoblash
5. Kiberhujum ehtimolini hisoblash:  $p(t)$
6. Agar  $p(t) \geq \tau$  bo'lsa:
  - shubhali holatni qayd etish;
  - xavfsizlik hodisasi haqida xabar berish;
  - belgilangan himoya choralarini qo'llash.

Aks holda normal kuzatuvni davom ettirish.

7. Natijalarni jurnalga yozish
8. Keyingi ma'lumotlar oynasiga o'tish

Algoritmnin amaliy IoT tizimida qo'llashda uning hisoblash murakkabligi, xotira sarfi va aniqlash kechikishi ham hisobga olinishi kerak. Resurslari cheklangan qurilmalarda murakkab hisoblashlarni markaziy server yoki shlyuzda bajarish, dastlabki tahlilni esa qurilmaning o'zida amalga oshirish mumkin.





Bundan tashqari, modelning o'zini himoya qilish masalasi ham muhimdir. Hujumchi noto'g'ri yoki ataylab o'zgartirilgan ma'lumotlar yuborish orqali aniqlash mexanizmini chalg'itishga urinishi mumkin. Shu sababli ma'lumotlarning yaxlitligini tekshirish, model parametrlariga ruxsatsiz o'zgartirish kiritilishining oldini olish va qarorlar jurnalini himoyalash algoritmining ishonchliligini oshiradi.

## XULOSA

IoT tizimlarida kiberhujumlarni aniqlash uchun matematik modelning asosiy tarkibiy qismlari ko'rib chiqildi. Dastlab, tizim holatini tavsiflovchi kirish parametrlari shakllantirildi va ularni normallashtirish usuli bayon qilindi. Keyin normal va shubhali ma'lumotlar oqimini farqlash uchun statistik chetlanishlar hamda umumiy anomaliya ko'rsatkichidan foydalanish yondashuvi keltirildi. Kiberhujum ehtimolini baholash uchun shartli ehtimollik va logistik regressiya modeli asosidagi matematik bog'lanishlar ifodalandi. Shuningdek, chegaraviy qiymat yordamida qaror qabul qilish va aniqlash algoritmining asosiy bosqichlari bayon etildi. IoT tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida kiberhujumlarni aniqlash masalasi tizimli tahlil nuqtayi nazaridan ko'rib chiqildi. Tadqiqot doirasida IoT tizimlarining ma'lumotlar oqimi xususiyatlari, asosiy kiberxavfsizlik tahdidlari va ularni aniqlashda qo'llaniladigan yondashuvlar tahlil qilindi. Kiberhujumlarni aniqlash matematik modelining dastlabki konseptual tuzilmasi shakllantirildi. Modelning kirish parametrlari sifatida tarmoq trafigi hajmi, paketlar soni, javob vaqti, autentifikatsiya xatolari va qurilma faoliyatini tavsiflovchi ko'rsatkichlardan foydalanish imkoniyati ko'rsatildi. Turli o'lchov birliklariga ega parametrlarni birgalikda tahlil qilish uchun normallashtirish yondashuvi bayon qilindi.

Normal va shubhali ma'lumotlar oqimini farqlash uchun statistik ko'rsatkichlar, standartlashtirilgan chetlanish va ko'p parametrli anomaliya bahosidan foydalanish mexanizmi ko'rib chiqildi. Bunda alohida parametrning me'yordan chetlanishi mustaqil ravishda kiberhujumning isboti sifatida qaralmasligi, balki boshqa ko'rsatkichlar bilan birgalikda baholanishi zarurligi asoslandi. Kiberhujum ehtimolini baholash uchun shartli ehtimollik va logistik regressiya asosidagi matematik bog'lanishlar keltirildi. Model qarorini shakllantirishda chegaraviy qiymatdan foydalanish, shuningdek, Precision, Recall, F1, FPR va aniqlash vaqtini hisobga olish taklif qilindi. Model samaradorligini tekshirish uchun tajriba muhitini shakllantirish, ochiq IoT ma'lumotlar to'plamlaridan foydalanish va bazaviy usullar bilan qiyosiy baholash tartibi ishlab chiqildi. Biroq haqiqiy tajriba o'tkazilmaguncha modelning aniqligi, mavjud usullardan ustunligi yoki amaliy samaradorligi to'g'risida qat'iy xulosa chiqarish mumkin emas.

Shu tariqa, ishlab chiqilgan konseptual yondashuv IoT tizimlarida kiberhujumlarni aniqlash matematik modelini takomillashtirish uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin. Uning





mustaqil ilmiy natija sifatidagi qiymati esa taklif etilgan yechimning aniq matematik tavsifi, mavjud usullardan farqi va takrorlanadigan tajribalar bilan tasdiqlanishi lozim.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Neto E. C. P., Dadkhah S., Ferreira R., Zohourian A., Lu R., Ghorbani A. A. CICIoT2023: A Real-Time Dataset and Benchmark for Large-Scale Attacks in IoT Environment. *Sensors*, 2023, 23(13), 5941. DOI: 10.3390/s23135941.
2. Meidan Y., Bohadana M., Mathov Y., Mirsky Y., Breitenbacher D., Shabtai A., Elovici Y. N-BaIoT—Network-Based Detection of IoT Botnet Attacks Using Deep Autoencoders. *IEEE Pervasive Computing*, 2018.
3. Scikit-learn developers. Classification metrics. Scikit-learn rasmiy hujjatlari.
4. Scikit-learn developers. F1 score. Precision va Recall asosida tasniflash sifatini baholash bo'yicha rasmiy hujjat.
5. Google for Developers. Classification: Accuracy, recall, precision, and related metrics. Mashinaviy o'qitish modellarini baholash mezonlari va ularning o'zaro muvozanati.
6. Canadian Institute for Cybersecurity. CIC IoT Dataset 2023. IoT tarmoqlaridagi kiberhujumlar ma'lumotlari va ulardan foydalanish bo'yicha ma'lumotlar sahifasi.
7. G'aniyev S.K., Karimov M.M., Tashev K.A. Axborot xavfsizligi: darslik. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2017. — 372 b.
8. G'aniyev S.K., G'aniyev A.A., Xudoyqulov Z.T. Kiberxavfsizlik asoslari: o'quv qo'llanma. — Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2021. — 228 b.
9. O'rinov N.T. Kiberxavfsizlik asoslari: darslik. — Andijon: Ideal Press, 2022. — 296 b.
10. Raxmonov Q.S., Bekkamov F.A. Kiberxavfsizlik siyosati: o'quv qo'llanma. — 2023. — 235 b.
11. Nigmatov X. Tarmoq xavfsizligini aniqlash usullari: monografiya. — Toshkent: Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi, 2024. — 222 b.
12. Nigmatov X., Xodjaeva M.S. Axborotlarni himoyalashda intellektual tizimlar: darslik. — Toshkent: Lesson Press, 2022. — 290 b.

