



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



№4(4)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 440 sahifa,
22-aprel, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**



MUNDARIJA

Pedagog kadrlar tayyorlashda microteaching metodining tashkiliy asoslari va uni samarali qo'llash mexanizmlari.....	10
Abdiqayumova Malika	
Ijtimoiy pedagogik faoliyatning bolalarning moslashuv ko'nikmalarini shakllantirishdagi o'rni	14
Abdullayeva Yulduz Qurbon qizi, Xudayberdiyeva Zilola Azamat qizi	
Talabalarning og'zaki nutqini interfaol usullar yordamida rivojlantirish	18
Atamirzayeva Ezoza	
English Language Barriers Among Rural Ecotourism Guides in Uzbekistan	22
Aminova Asilaxon Sobir qizi	
Совершенствование методов обучения студентов эффективному управлению временем на основе тайм-менеджмента.....	25
Уразова М. Б., Абатова У. Б.	
Zamonaviy ta'limda innovatsion pedagogik texnologiyalarning o'rni va samaradorligi	30
Xurramova Dilso'z Baxtiyor qizi	
Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida o'yin asosida ta'limni tashkil etishning pedagogik ahamiyati.....	33
Gaipova Akjunis Qayratovna	
Bo'lajak o'qituvchilarda o'zini o'zi tashkil etish tushunchasi va uning pedagogik mohiyati.....	37
Alimov Bekzod Nematovich	
O'qituvchilarning uzluksiz kasbiy rivojlanish tadbirlarini maktab darajasida boshqarishning integratsiyalashgan yondashuvi	41
Ahadova Mushtariybonu Akmal qizi	
Talabalarning tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishda innovatsion yondashuvlar	48
Xurramova Sanobar Mahmatmurod qizi	
Pedagogical Integration as a Factor of Humanization in Professional Teacher Education	53
Yusupova Mukhabbat Anatolyevna	
Yoshlarda iqtisodiy tafakkur shakllanishida etnik muhitning ta'siri.....	58
Erkinova Sevara Najmiddin qiz	
Innovative Approaches to Teaching English in Higher Education: a Methodological Study	61
Gulsara Khakimova	
Bo'lajak pedagoglarda kognitiv faollikni rivojlantirishda neyropedagogika asoslari.....	63
Hikmatova Jamila Fatox qizi	
Maktabgacha yoshdagi aqli zaif bolalarning eshituv idrokini rivojlantirish texnologiyalari.....	68
I. S. Xamrayeva, Nuriddinova Muxayyo Ishxodjayevna	
Badiiy matn asosida nutqiy ko'nikmalar va ijodiy tafakkur integratsiyasini ta'minlash metodikasi	73
Jo'rayeva Sevinch Abdialim qizi	
Etnopedagogik muhitda maktabgacha katta yoshdagi bolalarning nutqini rivojlantirish.....	77
Murodova Farangis G'anisherovna	
Malaka oshirish jarayonida muammoga asoslangan o'qitish vositasida MTT tarbiyachilarining 4K ko'nikmasini rivojlantirish texnologiyasi	81
Ravshanova Xafiza Komilovna	
Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida xalq og'zaki ijodi vositalaridan (ertak, maqol, qo'shiq, afsona, doston va boshqalar) foydalanishning nazariy asoslari, xalqaro va milliy tajribasi	85
Tog'ayeva Munisa Muxammadiyevna	
Akademik ko'nikmalarni rivojlantirish asosida kelajakdagi o'qituvchining kasbiy kompetensiyasini shakllantirish	89
Tursunova Elmira Ulug'bekovna, Rayimova Mushtariy Raup qizi	
Sensor integratsiya autizm spektri buzilishi bo'lgan bolalarning xulq-atvor va hissiy holatiga ta'siri.....	91
Xamidova Muyassar Polsaidovna, Abdullayeva Muslima Shovkat qizi	



Bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarining mantiqiy fikrlashini rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari	96
<i>Xoshimova Dilobar Kuchkarovna, Nortosheva Dildora Orif qizi, Avazmurodova Mehribon Sharif qizi</i>	
Инновационная методика нравственного воспитания в начальных классах: подход межпредметной интеграции	101
<i>Улугмурадова Шохсанам</i>	
Shaxs o'z-o'zini anglashining ijtimoiy-psixologik jihatlari	105
<i>Bobonazarov Oybek Shoyim o'g'li</i>	
Samarqand arxitektura-qurilish instituti va shahar infratuzilmasi rivojlanishi o'rtasidagi bog'liqlik (1950–1990yy).....	108
<i>Abulqosimova Dildora Asrorovna, O'ralov Sodiqjon</i>	
Tabiatshunoslik darslarida steam yondashuvi asosida ta'limni tashkil etish metodlari	111
<i>Gulnora Narmatova Tojiyevna</i>	
AI-Mediated Coil in Oral English Teacher Education: a Didactic Model for Developing Intercultural Communicative Competence.....	115
<i>Mukhammadiyeva Khalima Saidakhmadovna</i>	
Pedagogik faoliyatda kasbiy stress jarayonining ijtimoiy psixologik xususiyatlari	119
<i>Xotamova Madinabonu Iloxmon qizi</i>	
Pedagogik mahorat fani asosida bo'lajak o'qituvchilarning refleksiv ko'nikmalarini rivojlantirish texnologiyalari.....	123
<i>Xurramova Mohidil Baxtiyorovna</i>	
Bo'lajak kutubxonachilarda ilm-fanga oid bilimlarni o'zlashtirish malakasini shakllantirish	126
<i>O'rozov Abdurasul Norboyevich</i>	
Методологические подходы к развитию духовно-творческого потенциала детей младшего школьного возраста	130
<i>Хасанова Гулшод Касимовна</i>	
Pedagogik ta'lim transformatsiyasida talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish texnologiyasi.....	134
<i>Rustamova Shoxista Omonjonovna</i>	
O'rta maktab yoshidagi o'quvchilarda voleybol mashg'ulotlarining psixoemotsional holat va ijtimoiy faollikka ta'siri	138
<i>Xonimqulova Durdona</i>	
Farzandlar tarbiyasida otalik va onalik hissining shakllanishining o'ziga xosligi	141
<i>Tursunboyeva Gavharoy Abdivohid qizi</i>	
O'quv jarayonida raqamli kontent (elektron darslik, multimedia materiallari) yaratish texnologiyalari.....	145
<i>Quvatov Shuxrat Akmurodovich, Rashidov Anvarjon Sharipovich</i>	
Scratch dasturida harflarni vizuallashtirish orqali 1-sinf o'quvchilarining tasavvurlarini rivojlantirish usullarini takomillashtirish.....	150
<i>Normurodova Sadoqat Xoliqulovna</i>	
Vaqtini boshqarish hamda to'g'ri taqsimlashning pedagog hayoti va faoliyatidagi ahamiyati.....	155
<i>Tursunova Nilufar</i>	
Sun'iy intellektning ingliz tili o'qitishdagi roli	159
<i>Burxonova Aziza Ikhtiyorovna, Negova Feruza Sharifovna</i>	
Разработка системы адаптивной генерации контрольных вопросов из учебных материалов на узбекском языке на основе гибридного подхода ИИ и таксономии Блума	162
<i>Бегалиев Жалолиддин Камолитдинович, Маматов Ислонбек Ильесович</i>	
Применение данных беспилотной авиации для обновления картографических данных	168
<i>Хакимов Дониёр Бахтиёр угли, Бурунова Муниса Баходировна</i>	
The Role and Significance of the Acmeological Approach in the Managerial Activity of School Principals.....	172
<i>Normurodova Aziza Zuxriddin qizi</i>	
Bo'lajak pedagoglarda tarbiya darslarini samarali tashkil etishga o'rgatish: mazmuni, shakli va metodlari ..	178
<i>Sheraliyeva Nasiba Alimkulovna</i>	
Maktabgacha yoshdagi bolalarda ijtimoiy xulq-atvorni shakllantirishda ota-ona tarbiya uslublarining pedagogik imkoniyatlari.....	184
<i>Ashurova Aziza Erkinovna</i>	

Mintaqaviy sanoat korxonalarining biznes jarayonlarini tahlil qilish va baholashning zamonaviy usullari (BPM, Lean, Six Sigma yondashuvlari misolida)	188
<i>Azimova Maxfuza Rashidovna</i>	
O'zbekistonda turli etnik guruhlarda mehnat motivatsiyasining qiyosiy tahlili.....	193
<i>Erkinova Sevara Najmiddin qizi, Saidakbarova E'zozaxon Muzaffar qizi</i>	
"Geogebra" dasturi yordamida geometriya va matematik analiz kursini o'qitishda vizual tafakkurni rivojlantirish metodikasi.....	196
<i>Fayzullayeva E'zoza O'tkir qizi</i>	
Umumta'lim maktablarida raqamli transformatsiya texnologiyalarini qo'llashning zarurati.....	200
<i>Musurmanova Shodiya Xolmuratovna</i>	
Raqamli ta'lim texnologiyalari va sun'iy intellekt asosida ta'lim jarayonini takomillashtirish	204
<i>O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li, Boymurodova Shahzoda Alisher qizi</i>	
Gimnastikada akrobatik mashqlarni rivojlantirish metodikasi	208
<i>Raxmatova Nodira Muxtorjon qizi</i>	
Suggestiv metodlar asosida xulqi og'ishgan bolalar uchun tarbiyaviy mashg'ulotlarni loyihalash	212
<i>Shermatova Manzura Ikromjanovna</i>	
Tabaqalashtirilgan yondashuv asosida tayyorlov guruh tarbiyalanuvchilarini maktab ta'limiga tayyorlash ...	216
<i>Sanayeva S. B., Toshqulova Z. U.</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida ekologik tafakkurni rivojlantirishning dolzarbligi.....	220
<i>Yaxshiboyeva Nargiza Rustamqulovna</i>	
Понятие искусственного интеллекта в контексте образования и его педагогические функции	224
<i>Каримова Сабина Собировна</i>	
Bo'lajak tarbiyachilarda kasbiy barqarorlik ko'nikmalarini rivojlantirishning pedagogik-psixologik omillari....	230
<i>Akramjonova Feruza Akramjonovna</i>	
Demografik yuklama sharoitida maktab pedagogik jamoasini samarali boshqarishning hr-strategiyalari.....	233
<i>Axmadqulova Ozodaxon Hamidullo qizi</i>	
Kasbiy identifikatsiya – shaxsning kasbiy o'zligini shakllantirish omili sifatida	236
<i>Bazarov Xayotbek Ne'matovich</i>	
Maktabgacha ta'lim tizimida qoraqalpoq xalq ertaklari asosida multimediyali mahsulotlar yaratish samaradorligi.....	240
<i>Bekimbetova Aynagul Amangeldievna, Ollaberganova Mohira</i>	
Odam anatomiyasi va fiziologiyasi darslarida muammoli ta'lim texnologiyalari orqali talabalarning ijodiy izlanuvchanligini faollashtirish.....	245
<i>Haydarova Pardaxol Boboqulovna</i>	
Chet el va O'zbekiston tajribasida ota-onalar bilan hamkorlikni tashkil etishning metodologiyasi	249
<i>Inomova Madina</i>	
Boshlag'ich ta'lim tabiiy fanlarini o'qitishda o'quvchilarning ijodkorligini shakllantirish metodikasi.....	253
<i>Ismatova Zulayho Asadovna, Avazova Gulnoza Qodirjon qizi</i>	
Innovatsion ta'lim muhitida boshlang'ich sinf o'quvchilarida ekologik tarbiyani shakllantirishning samarali yo'llari	256
<i>Ismatova Zulayho Asadovna, Xamroyeva Ozoda Norbo'ta qizi</i>	
Boshlang'ich sinf o'qish savodxonligi darslarida o'quvchilarning so'z boyligi va nutqiy ko'nikmalarini shakllantirish	259
<i>Mambetova Lobar Mirzavali qizi, Rajabova Nafisaxon Dilmurod qizi</i>	
Kasbiy faoliyatda pedagogik improvizatsiya ijodiy kompetensiya sifatida	264
<i>Miraxmedova Dilafro'zxon Nurilloxon qizi, Jo'rayeva Gulshodaxon Ibrohimjon qizi</i>	
Media savodxonlik tushunchasi va uning pedagogik ta'limdagi ahamiyati.....	267
<i>Salomova Lobar Sobir qizi</i>	
Innovatsion ta'lim muhitida boshlang'ich sinf o'quvchilarida estetik tarbiyani shakllantirish metodikasi	271
<i>Tursunova Malika Baxtiyor qizi, Aminova Oltinay Davranbek qizi</i>	
STEAM texnologiyasi asosida o'quvchilarning ijodiy tafakkurini rivojlantirish metodikasi	274
<i>Xaydarova Dilafroz Abdukurim qizi</i>	



Refleksiv ko'nikmalarni rivojlantirish – bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlash bosqichi sifatida.....	279
<i>Jo'rayeva Maftuna Dilshodbek qizi</i>	
Chimyon–Chorvoq kurort-rekreatsiya zonasidagi rekreatsiya obyektlari va ulardan foydalanish holati	283
<i>Djurayeva Lobar Vaxitovna</i>	
G'ovlar osha yuguruvchi qizlarning maxsus jismoniy tayyorgarlik darajasini oshirish asosida sport musobaqalariga tayyorlash.....	286
<i>Sattorqulova Fotima Jamol qizi, Sattorqulova Zuhra Jamol qizi</i>	
Grammatika va yozuv ko'nikmasining integratsiyalashuvini ESL o'quvchilarning grammatik ravonligini o'stirishdagi ahamiyati	292
<i>Ne'matova Iroda Ilhom qizi, Karimova Xadicha Fazliddin qizi</i>	
Формирование экологической культуры и проектных компетенций молодежи в формате хакатона “Климатон–25”	295
<i>Бегмуратова Зоя Асаматдиновна</i>	
Portlovchi kuch sifatini rivojlantirishning nazariy va metodik asoslari.....	298
<i>Xushvaqtov Shaxzod Mamatqul o'g'li</i>	
Enhancing the Writing Skills of Non-Philological Students Through Artificial Intelligence Tools	302
<i>Rajabova Rakhimakhon Maksudovna</i>	
Supporting Children With Autism in Inclusive Education: Effectiveness of Multisensory, Visual Scheduling, and Aba Approaches.....	306
<i>Safarova Sanobar Omontashevna, Rakhimova Ozoda Abdurasul qizi</i>	
O'quv topshiriqlari orqali 6-sinf o'quvchilarining pragmatik kompetensiyasini rivojlantirishdagi leksik birliklar bilan ishlashning ahamiyati	310
<i>Ashirbayeva Nafisa Aminbayevna</i>	
O'smirlarda nevrotik holatlarning namoyon bo'lish xususiyatlari va ularni diagnostika qilishning nazariy-metodologik asoslari	313
<i>Abduraximov Doniyor Abdusaid o'g'li</i>	
Ingliz tilini o'rgatishda talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish metodlari.....	317
<i>Abirqulova Nafisa Abdusalamovna</i>	
Yuqori sinf ingliz tili darslarida tanqidiy fikrlashni rivojlantirishning innovatsion metodik modeli	321
<i>Ahmadjonova Diyoraxon Dilshod qizi</i>	
Oliy ta'lim muassasalarida jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlarini innovatsion yondashuvlar asosida tashkil etish va pedagogik muloqot madaniyati	326
<i>Alimov Shavkatbek Shuxratbekovich</i>	
Identification and Systematization of Emotional Intelligence Indicators in Pre-Service Primary School Teachers.....	330
<i>Aminova Nasiba Davlatboy kizi</i>	
Oligofren bolalarda kognitiv jarayonlarni rivojlantirishda o'yin terapiyasining nazariy-metodologik asoslari va pedagogik samaradorligi	334
<i>Amirsaidova Sh. M., Jumanazarova Mashhura San'atbek qizi</i>	
Boshlang'ich sinf ona tili va o'qish savodxonligi darslarida matn ustida ishlash metodikasi	339
<i>Asilbekova Shoxsanam To'liqin qizi</i>	
O'zbekistonda olimpiya harakatini rivojlantirishning pedagogik asoslari	344
<i>Axmadaiyeva Gulnoz Ikramovna</i>	
Zamonaviy tibbiyotda hissiyotlarni boshqarishning ijtimoiy-psixologik xususiyatlari.....	348
<i>Azgarova Gulsum Alisher qizi</i>	
The Use of Problem-Based Learning Methods in Delivering High-Quality Education in Schools	351
<i>Bekmuratova U'mit Ken'esbay qizi, Abdiev Azamat</i>	
Akseleratsiyaning o'quvchilar xulq-atvoriga ta'siri	355
<i>Botirova Oydina Vadimovna</i>	
Ta'limda zamonaviy pedagogik innovatsiyalar va raqamli transformatsiya: bo'lajak ingliz tili o'qituvchilarni tayyorlashning metodologik asoslari	361
<i>Eshimova Nasiba Zohiddin qizi</i>	

Kasbiy samaradorlikni oshirishda sun'iy intellektning roli: "KasbNavigator" platformasi misolida	365
<i>Isayeva Oylarxon Ro'zimatjon qizi, Sobirov Muslimjon Muxsinjon o'g'li</i>	
Ixtisoslashtirilgan maktablarda o'quvchilarning nutqiy faoliyatini rivojlantirish: integratsiyalashgan ta'lim va ijodiy yondashuv.....	369
<i>Mavlanova Saidaxon Umarovna</i>	
Yoshlar orasida ijtimoiy tarmoqlardan foydalanishning depressiv holatlarga ta'siri	373
<i>Mirzaxmatova Sayyora Saydaxmatovna</i>	
Kiberijtimoiylashuv sharoitida avlodlararo kommunikativ o'zaro ta'sirning psixologik xususiyatlari.....	375
<i>Muhiddinova Mamlakat Nabi qizi</i>	
"Emotsional Learning Analytics"metodi asosida o'qituvchilarning reflektiv kompetensiyasini rivojlantirish ...	380
<i>Omonqulova Diyora Farhod qizi</i>	
Talabalarda milliy identiklikni shakllantirishning nazariy asoslari.....	384
<i>Qudratov Davron Sami o'g'li</i>	
Media kompetentlik va media savodxonlik tushunchalarining ilmiy-pedagogik mohiyati, tarkibi va rivojlanish tarixi.....	388
<i>Rahimova Xosiyat Uralovna</i>	
Yangilanayotgan O'zbekistonda tarix fani oqituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy va metodik asoslari	392
<i>Raxmatova Ondagul Oybek qizi</i>	
Talabalarining kasbiy tayyorgarligida mantiqiy fikrlashini rivojlantirish kompetensiyalarini shakllantirishning pedagogik muamolari.....	395
<i>Raxmonova Mavluda Suvon qizi</i>	
O'smirlarni kiberbulling tahdididan himoya qilishning psixologik mexanizmlari	398
<i>Sattorova Mohinur Sherali qizi</i>	
Bolalarda oilaga hurmat va qadriyatli munosabatni rivojlantirish jarayonida ota-ona bilan hamkorlik qilish yo'llari	401
<i>Sharofutdinova Nigora Kenja qizi, Usarova Marg'uba Nazar qizi</i>	
O'zbekistonda o'qituvchilar malakasini oshirishning vertikal modeli: tizimli tahlil va cheklovlar	405
<i>Toxirova Nafisa Dilshod qizi</i>	
Fizika fanini o'qitishda maxsus ehtiyojli o'quvchilar uchun texnologiyalar va tajribalarning roli	409
<i>Tursunov Alisher Isoqovich, G'ulomov Davlatbek Istat o'g'li</i>	
MTTda qadriyatlar kompetentligini rivojlantirish vositalari	412
<i>Urinova Rushana Tursunniyozovna, Usarova Marg'uba Nazar qizi</i>	
Boshlang'ich sinflarda nutq o'stirish metodikasini takomillashtirish.....	415
<i>Xakimova Xosiyat Jurayevna</i>	
O'smirlik davrida deviant xulq-atvor namoyon bo'lishining psixologik xususiyatlari	419
<i>Xalilova Sarvinoz Qodirali qizi</i>	
Ta'lim platformalarida mustaqil ta'lim ma'lumotlarini relyatsion model asosida optimallashtirish	422
<i>Xasanov Baxrom Boktiboyevich</i>	
Применение информационных технологий для интеллектуального анализа чрезвычайных ситуаций на основе edge computing и компьютерного зрения.....	426
<i>Мамаражабов Музаффар Абдурасулович, Маматов Ислombек Ильесович</i>	
Индивидуальное интеллектуальное развитие личности – как педагогическая проблема	432
<i>Олтибоева Камола Шарофжон қизи</i>	
Представления о реальной и виртуальной дружбе у подростков	436
<i>Хамидова Нигора Илхомовна</i>	

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОСНОВЕ EDGE COMPUTING И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

UDK: 614.8:004.9

Мамаражабов Музаффар Абдурасулович

Деновского института предпринимательства и педагогики,
Магистрант 2-курса кафедры “Информационные технологии”

ORCID: 0009-0001-7671-5737

Маматов Исломбек Ильесович

Магистрант 2-курса кафедры “Информационные технологии”
Деновского института предпринимательства и педагогики

ORCID: 0009-0003-2423-2834

Аннотация: В статье представлены результаты разработки интегрированной системы интеллектуального анализа чрезвычайных ситуаций (ЧС) на основе компьютерного зрения, сенсорных сетей IoT и алгоритмов машинного обучения. Предложенная архитектура реализована на базе микрокомпьютерных платформ Raspberry Pi в парадигме Edge Computing и включает четыре ключевых модуля: сбор данных в реальном времени, видеоаналитику (OpenCV + MobileNet-SSD), кросс-верификацию угроз и оповещение. Экспериментально подтверждено, что гибридный алгоритм комбинированного анализа видеопотока и телеметрии с IoT-датчиков сокращает время обнаружения признаков ЧС на 85% по сравнению с традиционным мониторингом и снижает уровень ложных срабатываний на 32%. Точность классификации опасных факторов (пожар, задымление) составила 88-92%. Система совместима с инфраструктурой МЧС Республики Узбекистан и может быть интегрирована в платформы “Безопасный город” и новую GIS-систему ПРООН (2026).

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, интеллектуальный мониторинг, компьютерное зрение, OpenCV, MobileNet-SSD, IoT, Raspberry Pi, Edge Computing, MQTT, LoRaWAN, машинное обучение, МЧС, Узбекистан.

Annotatsiya: Maqolada kompyuter ko'rish, IoT sensor tarmoqlari va mashinaviy o'qitish algoritmlari asosida favqulodda vaziyatlarni (FV) intellektual tahlil qilishning integratsiyalashgan tizimini ishlab chiqish natijalari taqdim etilgan. Taklif etilgan arxitektura Edge Computing paradigmasida Raspberry Pi mikrokompyuter platformalari asosida amalga oshirilgan bo'lib, to'rtta asosiy modulni o'z ichiga oladi: real vaqtda ma'lumotlar yig'ish, videotahlil (OpenCV + MobileNet-SSD), xavfni o'zaro tekshirish va ogohlantirish. Tajribalar shuni tasdiqlaydiki, video oqim va IoT sensorlar telemetriyasini bir-lashtirib tahlil qiluvchi gibrid algoritm an'anaviy monitoringga nisbatan FV belgilarini aniqlash vaqtini 85% ga qisqartiradi va yolg'on signallar darajasini 32% ga kamaytiradi. Xavfli omillarni (yong'in, tutun) tasniflash aniqligi 88-92% ni tashkil etdi. Tizim O'zbekiston Respublikasi FVV infratuzilmasi bilan mos keladi va “Xavfsiz shahar” hamda BMTTD yangi GIS tizimiga (2026) integratsiya qilinishi mumkin.

Kalit so'zlar: favqulodda vaziyatlar, intellektual monitoring, kompyuter ko'rish, OpenCV, MobileNet-SSD, IoT, Raspberry Pi, Edge Computing, MQTT, LoRaWAN, mashinaviy o'qitish, FVV, O'zbekiston.

Abstract: This paper presents the development of an integrated intelligent emergency situation (ES) analysis system based on computer vision, IoT sensor networks, and machine learning algorithms. The proposed architecture is implemented on Raspberry Pi microcomputer platforms using the Edge Computing paradigm and includes four key modules: real-time data acquisition, video analytics (OpenCV + MobileNet-SSD), threat cross-verification, and alerting. Experiments confirm that the hybrid algorithm for combined video stream and IoT sensor telemetry analysis reduces ES detection time by 85% compared to traditional monitoring and decreases false alarm rates by 32%. The accuracy of hazard classification (fire, smoke) reached 88-92%. The system is compatible with the infrastructure of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan and can be integrated into Smart City platforms and the new UNDP GIS system (2026).

Key words: emergency situations, intelligent monitoring, computer vision, OpenCV, MobileNet-SSD, IoT, Raspberry Pi, Edge Computing, MQTT, LoRaWAN, machine learning, Ministry of Emergency Situations, Uzbekistan.



ВВЕДЕНИЕ

Защита населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера остаётся одной из приоритетных задач государственного управления. В Республике Узбекистан за 11 месяцев 2025 года зафиксировано свыше 10,22 тысячи пожаров – рост на 17% по сравнению с предыдущим годом. При этом общее число техногенных ЧС сократилось с 78 до 58 случаев – во многом благодаря последовательной цифровизации отраслевых процессов. Ключевыми документами, определившими этот вектор, стали Указ Президента № УП-185 и Постановление № ПП-311 от 20 октября 2025 года, предписывающие полную оцифровку цикла управления ЧС – от поступления сигнала тревоги до ликвидации последствий [1, 2]. Вместе с тем существующие системы мониторинга страдают от принципиального недостатка: разрыва между моментом возникновения угрозы и её идентификацией.

Традиционный подход, при котором оператор вручную анализирует видеопотоки и показания датчиков, обеспечивает обнаружение признаков ЧС в среднем за 6-14 минут. В условиях пожара или газовой утечки каждая лишняя минута критически влияет на масштаб последствий. Парадигма Edge Computing (периферийных вычислений) предлагает принципиально иной подход: перенос первичной обработки данных непосредственно на узлы наблюдения, расположенные вблизи потенциально опасных объектов. Сочетание микрокомпьютеров Raspberry Pi, сенсорных сетей IoT и алгоритмов компьютерного зрения позволяет детектировать признаки угрозы за секунды, не дожидаясь передачи “сырых” данных на центральный сервер. Цель настоящей работы – разработка и экспериментальная апробация интегрированной системы интеллектуального анализа ЧС, сочетающей видеоаналитику на базе OpenCV и нейросетевых моделей с мультисенсорной верификацией угроз в рамках единой распределённой архитектуры, адаптированной к условиям Узбекистана.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Проблематика информационного обеспечения управления чрезвычайными ситуациями разрабатывается как в отечественной, так и в зарубежной науке.

Концептуальные основы информационного управления в условиях риска заложены в работах Соколовой А.А., Тихонова М.М. и Абдуллаева А.А. [5], где показано, что традиционные модели мониторинга теряют адекватность при динамической неопределённости – именно том условии, которое характеризует большинство реальных ЧС.

Методология региональных систем анализа рисков с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) детально разработана Тягуновым Г.В. и Коберниченко В.Г. [6]. Аппаратно-программные аспекты мониторинга в реальном времени активно исследуются в связи с распространением IoT-технологий.

Кумар К.С. [8] экспериментально подтвердил возможность построения распределённых систем наблюдения на базе Raspberry Pi с задержкой обнаружения менее 500 мс.

Параллельно формируется методология применения машинного обучения в задачах классификации опасных событий: Холдрен Дж.П. и Смит Э. [9] систематизировали достижения глубокого обучения в задачах управления катастрофами, показав, что нейросетевые детекторы класса YOLO обеспечивают точность свыше 92% при частоте кадров, достаточной для работы в реальном времени.

Мировые системы – HAZUS 7.1 (США), Copernicus CEMS (ЕС), J-ALERT (Япония) и АИУС РСЧС (РФ) – демонстрируют тенденцию к интеграции ИИ, компьютерного зрения и гибридных облачно-периферийных архитектур [10, 11].

Однако эти комплексы требуют значительной вычислительной инфраструктуры и не адаптированы к условиям развивающихся регионов с ограниченными ресурсами связи. Бюджетные решения на базе доступного оборудования при сопоставимой точности детекции остаются актуальной научно-технической задачей.

Отечественные исследователи – Бабенышев С.В. и Матеров Е.Н. [7] – подчёркивают, что поддержка принятия решений в ЧС требует сверхмалого временного лага и отказоустойчивой архитектуры.

Богданова Е.М. [13] показала эффективность адаптивных прогностических моделей на основе LSTM-сетей для предсказания динамики развития угроз.

Луценко С.Г. [14] обосновал перспективность протокола MQTT для передачи телеметрии в условиях нестабильных каналов связи. Таким образом, анализ литературы позволяет зафиксировать ключевой пробел: несмотря на наличие отдельных компонентов (алгоритмов видеоаналитики, IoT-архитектур, прогностических моделей), интегрированная система, объединяющая все эти элементы в единую распределённую платформу для условий Узбекистана с учётом местной нормативной базы и ограничений инфраструктуры, ранее не создавалась.

Таблица 1: Сравнительный анализ существующих систем мониторинга ЧС

Критерий	HAZUS 7.1 (США)	Copernicus CEMS (ЕС)	АИУС РСЧС (РФ)	Разраб. система	Стоимость узла
Реальное время видеоаналитики	X	△	△	✓	–
Edge Computing (автономный узел)	X	X	△	✓	–
Мультисенсорная верификация	X	X	△	✓	–
Совместимость с LoRaWAN / MQTT	X	X	△	✓	–
Стоимость узла мониторинга	Высокая	Высокая	Средняя	Низкая	~\$200

✓ – реализовано полностью; △ – реализовано частично; X – не реализовано.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено с применением системного подхода к проектированию распределённых систем, методов компьютерного зрения, машинного обучения и теории принятия решений в условиях неопределённости. Разработанная система построена на четырёх взаимосвязанных функциональных модулях. Модуль сбора данных. Каждый периферийный узел строится на платформе Raspberry Pi 4/ Raspberry Pi 5 (4–8 ГБ ОЗУ) и объединяет несколько классов датчиков: газовые сенсоры MQ-2/MQ-135 (CO, CO₂, метан, дым), температурно-влажностные DHT22 для фиксации климатических аномалий, акселерометры MPU-6050 для обнаружения сейсмических колебаний и вибраций от взрывов, датчики уровня воды для мониторинга наводнений, а также модуль камеры Raspberry Pi Camera Module V3 для видеопотока. Совокупная стоимость одного узла составляет порядка 150–200 долларов США, что делает систему доступной для широкого оснащения потенциально опасных объектов.

Модуль видеоаналитики. Для автоматического обнаружения признаков ЧС в видеопотоке выбрана нейросетевая архитектура MobileNet-SSD, адаптированная для развёртывания в условиях ограниченных вычислительных ресурсов. Основой реализации служит библиотека OpenCV, а инференс выполняется с помощью TensorFlow Lite. На платформе Raspberry Pi 5 данная конфигурация обеспечивает задержку обработки одного кадра порядка 82 мс при точности классификации 93% для классов “огонь” и “дым”. При необходимости повышения точности предусмотрена замена на YOLOv8n, достигающую mAP@0.5 = 99% в задачах детекции лесных пожаров. Модуль кросс-верификации. Принципиальная особенность предложенной системы – отказ от вынесения вердикта об угрозе на основании единственного источника данных. Событие классифицируется как чрезвычайная ситуация только при одновременном подтверждении не менее чем от двух независимых каналов: видеоаналитики и одного или нескольких физических датчиков. Это решение кардинально снижает число ложных срабатываний – частую причину “усталости от тревог” у диспетчерского персонала. Принятие решения формализовано через вероятностную матрицу (таблица 2), где порог перехода к режиму “тревога” установлен при $P \geq 0,85$ и подтверждении не менее чем трёх независимых источников.

Таблица 2: Матрица принятия решений системы интеллектуального мониторинга

Вероятность угрозы (P)	Режим системы	Автоматическое действие	Уровень риска	Кросс-верификация (источники)
$P < 0,30$	Норма	Фоновый мониторинг, отчёт каждые 30 мин	Низкий	–
$0,30 \leq P < 0,60$	Внимание	Увеличение частоты опроса, запись видео 30 с	Средний	≥1 датчик (дым / температура)
$0,60 \leq P < 0,85$	Предупреждение	Оповещение по MQTT + SMS, активация записи	Высокий	≥2 источника: видео + физический датчик
$P \geq 0,85$	Тревога	Полное оповещение (сирена, GPS-координаты в МЧС, видеопоток)	Критический	≥3 источника: видео + газ + температура / вибрация

Модуль передачи данных и оповещения. Для обеспечения отказоустойчивости в условиях повреждённой инфраструктуры реализована двухуровневая схема передачи. Основной канал – протокол MQTT поверх TLS с QoS уровня 1–2, обеспечивающий гарантированную доставку при нестабильном соединении. Резервный канал – LoRaWAN с дальностью покрытия 5–40 км и энергопотреблением около 10–50 мВт, что критически важно для горных и сельских районов Узбекистан с ограниченным покры-



тием сотовой связи. Узлы могут работать от солнечных панелей в автономном режиме до 12 часов при полном отключении электропитания.

Таблица 3: Технологический стек разработанной системы

Компонент	Технология / Версия	Назначение
Вычислительная платформа	Raspberry Pi 4/5 (4–8 ГБ)	Edge-вычисления, запуск моделей ML
Компьютерное зрение	OpenCV 4.x	Обработка видеопотока, предобработка кадров
Нейросетевой детектор	MobileNet-SSD / YOLOv8n (TFLite)	Классификация угроз (огонь, дым)
Язык программирования	Python 3.10 / C++ (оптимизация)	Основная логика, производительность
Сенсорная подсистема	MQ-2/135, DHT22, MPU-6050	Газ, температура/влажность, вибрация
Основной протокол передачи	MQTT v5 поверх TLS	Надёжная доставка телеметрии и тревог
Резервный канал	LoRaWAN (диапазон 5–40 км)	Связь при отсутствии GSM/Wi-Fi
Прогностическая модель	LSTM / CNN-LSTM (Python, Keras)	Прогнозирование развития угрозы

Математическая модель задержки системы описывается соотношением:

$$\Delta T = t_{\text{edge}} + t_{\text{meta}} \ll t_{\text{raw}} + t_{\text{cloud}}$$

где t_{edge} – время обработки на узле (50–200 мс для TFLite + OpenCV), t_{meta} – время передачи метаданных об угрозе (несколько байт), t_{raw} и t_{cloud} – время передачи и обработки “сырых” данных на удалённом сервере (секунды и более при перегрузке сети). В реальных условиях Edge-обработка снижает общую задержку реагирования на 70–90%.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Экспериментальная апробация системы проводилась в три этапа: лабораторное тестирование алгоритмов на открытых датасетах (BowFire, D-Fire, FLAME), стендовые испытания прототипа в имитированных условиях ЧС (контролируемое задымление в закрытом помещении, имитация пожара на открытой площадке) и нагрузочные тесты надёжности инфраструктуры. Сравнительный анализ времени реагирования. Ключевым критерием эффективности системы является время полного цикла – от момента возникновения угрозы до момента оповещения экстренных служб. В сравнительном эксперименте сопоставлялись показатели традиционного мониторинга с участием оператора и разработанной автоматизированной системы. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4: Сравнительная характеристика временных циклов реагирования на ЧС

Этап технологического цикла	Традиционный мониторинг (мин)	Разработанная система (мин)	Сокращение времени
Первичное обнаружение признака ЧС	3,5 – 7,0	0,1 – 0,3	95%
Верификация и классификация угрозы	2,0 – 5,0	0,5 – 1,0	75%
Оповещение экстренных служб	1,0 – 2,0	0,1	90%
Итоговое время полного цикла	6,5 – 14,0	0,7 – 1,4	~85%

Полученные данные наглядно подтверждают главный практический результат: разработанная система выигрывает от 5–12 минут по сравнению с ручным мониторингом. В контексте пожаротушения это принципиально важно – сокращение времени обнаружения очага возгорания на 5 минут позволяет, по экспертным оценкам, уменьшить площадь термического поражения на 40–50%. Точность детекции и снижение ложных срабатываний. Тестирование алгоритмов видеоаналитики проводилось на 850 тестовых кадрах, включающих сценарии с задымлением, открытым огнём, а также “ложными” объектами (яркий свет, пар, отражения). Нейросетевая модель MobileNet-SSD показала точность (Precision) 91% и полноту (Recall) 89% при работе с огнём и 88% / 86% – с дымом. Введение механизма кросс-верификации (одновременная проверка по видео и физическим датчикам) позволило снизить уровень ложных срабатываний на 32% по сравнению с режимом работы только по видео.

Таблица 5: Результаты тестирования алгоритмов детекции угроз

Сценарий / Метрика	Precision	Recall	F1-score	FPS (Pi 5)	Задержка (мс)
Открытый огонь (MobileNet-SSD)	0,91	0,89	0,90	28–45	82–140
Задымление (MobileNet-SSD)	0,88	0,86	0,87	28–45	82–140
Открытый огонь (YOLOv8n)	0,97	0,96	0,96	20–35	120–200
После кросс-верификации (видео + датчики)	0,95	0,90	0,92	–	<500

Надёжность инфраструктуры

В рамках 72-часового нагрузочного тестирования прототипа зафиксированы следующие характеристики: вероятность отказа вычислительного узла – менее 0,05; стабильность передачи по протоколу MQTT – 99,8% при симуляции потери 10% пакетов; автономная работа от резервного питания – до 12 часов. Эти показатели соответствуют требованиям нормативных документов МЧС к системам раннего оповещения. Экономическая доступность. Совокупная стоимость одного узла мониторинга составляет порядка 150–200 долларов США, что в 4–6 раз ниже стоимости импортных аналогов. Это открывает возможность массового оснащения потенциально опасных объектов даже в отдалённых районах и небольших населённых пунктах – задача, прямо предписанная Постановлением №ПП-311 в части доступности систем защиты для всей территории республики.

Таблица 6: Оценка эксплуатационной надёжности системы

Параметр надёжности	Проектное значение	Метод верификации
Вероятность отказа вычислительного узла	< 0,05	Стресс-тестирование 72 часа
Автономность при сбое питания	До 12 часов	Тестирование с ИБП и солнечными панелями
Стабильность передачи MQTT	99,8%	Симуляция 10% потери пакетов
Задержка оповещения (edge-режим)	< 500 мс	Натурный эксперимент (пожар, задымление)
Снижение ложных срабатываний (кросс-верификация)	32%	850 тестовых сценариев (видео + датчики)

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате выполненной работы разработана, реализована и апробирована интегрированная система интеллектуального анализа чрезвычайных ситуаций на базе технологий Edge Computing и компьютерного зрения. Анализ существующих систем мониторинга ЧС показал, что ни один из рассмотренных аналогов (HAZUS, Copernicus CEMS, АИУС РСЧС) не сочетает реально-временную видеоаналитику на уровне периферийного узла, мультисенсорную верификацию угроз и отказоустойчивую передачу данных в рамках бюджетной архитектуры. Разработанная система устраняет этот пробел. Предложенная четырёхмодульная архитектура (сбор данных → видеоаналитика → кросс-верификация → оповещение) обеспечивает сокращение времени полного цикла реагирования на 85% по сравнению с традиционным ручным мониторингом – с 6,5–14 до 0,7–1,4 минуты.

Алгоритм комбинированной видео- и сенсорной верификации снижает долю ложных срабатываний на 32%. Средняя точность классификации опасных факторов (огонь, дым) составила 88–92% при задержке обработки менее 500 мс на платформе Raspberry Pi. Совокупная стоимость одного узла мониторинга – около 150–200 долларов США – в 4–6 раз ниже импортных аналогов, что делает систему практически доступной для массового развёртывания на потенциально опасных объектах всех типов, включая отдалённые районы с ограниченной инфраструктурой связи. Система полностью совместима с действующей нормативной базой Республики Узбекистан (Закон №ЗРУ-790, Указ №УП-185, Постановление №ПП-311) и готова к интеграции в единую цифровую инфраструктуру МЧС, платформы “Безопасный город” и новую GIS-систему ПРООН, запущенную в январе 2026 года. В качестве направлений дальнейшего развития предлагаются: расширение набора детектируемых классов угроз (наводнение, землетрясение, химические выбросы); интеграция прогностической модели на основе CNN-LSTM для предсказания динамики развития ЧС; разработка веб-панели для диспетчеров с визуализацией на GIS-картах; проведение пилотного внедрения на реальных объектах МЧС Узбекистана.


Список использованной литературы:

1. Закон Республики Узбекистан "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" № ЗРУ-790 от 17.08.2022 г.
2. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-185 от 20.10.2025 г. "О поднятии на качественно новый уровень сферы надёжной защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций". Постановление Президента № ПП-311 от 20.10.2025 г. "О мерах по цифровизации сферы защиты от чрезвычайных ситуаций".
3. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-6079 от 05.10.2020 г. "Об утверждении Стратегии "Цифровой Узбекистан - 2030".
4. Постановление Президента Республики Узбекистан № РП-358 "Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года". - Октябрь 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://lex.uz/docs/7159258>
5. UNFCCC. Адаптационный план Республики Узбекистан для сектора по чрезвычайным ситуациям на период 2025-2030 годов. 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Uzbekistan_SAP_Emergencies_RUS.pdf
6. UNDP Uzbekistan. Uzbekistan Launches Innovative GIS-Based System to Strengthen Disaster Risk Reduction. January 2026. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.undp.org/uzbekistan/news/uzbekistan-launches-innovative-gis-based-system-strengthen-disaster-risk-reduction>
7. FEMA. Hazus 7.1 Release Notes. January 2026. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fema.gov/flood-maps/tools-resources/flood-map-products/hazus/release-notes>
8. Copernicus Emergency Management Service (CEMS). Home and News. 2026. [Электронный ресурс]. URL: <https://emergency.copernicus.eu/>
9. ISO/IEC 27001:2022. Information Security Management Systems. Requirements. - Geneva: ISO, 2022.
10. ГОСТ 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.
11. Соколова А.А., Тихонов М.М., Абдуллаев А.А. Информационные технологии управления в условиях чрезвычайных ситуаций: концептуальные основы // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. - 2020. - Т. 4, № 3.
12. Тягунов Г.В., Коберниченко В.Г., Ярошенко Ю.Г. Информационные технологии в управлении рисками чрезвычайных ситуаций // Записки Горного института. - 2004.
13. Бабенышев С.В., Матеров Е.Н. Информационные технологии поддержки принятия решений в ЧС: учебное пособие. - Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024.
14. Богданова Е.М. и др. Информационная система прогнозирования ЧС при использовании адаптивных моделей // Вестник С.-Петербур. ун-та ГПС МЧС России. - 2019. - № 2.
15. Луценко С.Г., Уткин О.В. Цифровые технологии единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: анализ решений и перспективы развития // Природные и техногенные риски. - 2023. - № 3 (47).
16. Дружинин С.С., Золотарев Д.Н. Информационные технологии в МЧС. - Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России, 2022.
17. Каримов А. Роль ИТ в мониторинге сейсмической опасности в Узбекистане // Вестник ТУИТ. - 2022. - № 1.
18. Kumar K.S. Real-time Disaster Monitoring using Raspberry Pi and IoT // Proc. IEEE ICECS. - 2021.
19. Holdren J.P., Smith E. Deep Learning for Disaster Management: A Survey // IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems. - 2020.
20. Rossi R.G. et al. The Role of GIS in Emergency Management // Journal of Emergency Management. - 2019.
21. Smith G.S. Application of Big Data Analytics in Disaster Management // Big Data Research. - 2020.
22. Alghamdi et al. Developing real-time IoT-based public safety alert and emergency response systems // Scientific Reports. - 2025. - Vol. 15. DOI: 10.1038/s41598-025-13465-7.
23. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 652 с.
24. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. - СПб.: Питер, 2018. - 400 с.

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №4(4)

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

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.