

**FUQARO MUHOFAZASI TUZILMALARI FAOLIYATIDA RAQAMLI
TEKNOLOGIYALARNI JORIY ETISH ORQALI SAMARADORLIKNI OSHIRISH**

(Fuqaro muhofazasi instituti katta o'qituvchisi
Abduraxmanov Sobirjon Shukurovich)

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ
ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

(Абдурахманов Собиржон Шукурович,
старший преподаватель Института гражданской защиты)

**ENHANCING EFFICIENCY IN THE OPERATIONS OF CIVIL PROTECTION UNITS
THROUGH THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES**

(Abdurakhmanov Sobirjon Shukurovich,
Senior Lecturer, Civil Protection Institute)

Annotatsiya. Maqolada fuqaro muhofazasi tuzilmalari faoliyatini raqamli transformatsiya qilishning tashkiliy, texnologik va huquqiy jihatlarini tadqiq etilgan. Geoaxborot tizimlari, masofadan zondlash, uchuvchisiz uchish apparatlari, narsalar interneti, sun'iy intellekt, bulutli platformalar va ko'p kanalli ogohlantirish vositalarining favqulodda vaziyatlar siklidagi o'rni ochib berilgan. "Sensordan qarorgacha" yagona raqamli kontur, uni bosqichma-bosqich joriy etish algoritmi hamda tezkorlik, aniqlik, qamrov va barqarorlikni o'ldiruvchi ko'rsatkichlar tizimi taklif qilingan. Raqamli yechimlar samarasi faqat texnika xaridi bilan emas, balki ma'lumotlar standartlari, idoralararo integratsiya, kiberxavfsizlik va kadrlar kompetensiyasi bilan ta'minlanishi asoslangan.

Kalit so'zlar: fuqaro muhofazasi, favqulodda vaziyat, raqamli transformatsiya, geoaxborot tizimi, sun'iy intellekt, narsalar interneti, dron, erta ogohlantirish, kiberxavfsizlik, raqamli egizak.

Аннотация. В статье исследованы организационные, технологические и правовые аспекты цифровой трансформации формирований гражданской защиты. Раскрыта роль геоинформационных систем, дистанционного зондирования, беспилотных летательных аппаратов, Интернета вещей, искусственного интеллекта, облачных платформ и многоканального оповещения. Предложены единый цифровой контур «от датчика до решения», поэтапный алгоритм внедрения и система показателей эффективности.

Ключевые слова: гражданская защита, чрезвычайная ситуация, цифровая трансформация, ГИС, искусственный интеллект, Интернет вещей, раннее предупреждение.

Abstract. The article examines the organizational, technological and legal aspects of the digital transformation of civil protection units. It explains the role of GIS, remote sensing, unmanned aerial vehicles, the Internet of Things, artificial intelligence, cloud platforms and multi-channel alerting. A unified "sensor-to-decision" digital loop, a phased implementation algorithm and a performance indicator system are proposed.

Keywords: civil protection, emergency, digital transformation, GIS, artificial intelligence, Internet of Things, early warning.

Kirish. Tabiiy, texnogen va ekologik xususiyatli xavflarning murakkablashib borishi fuqaro muhofazasi tuzilmalaridan qisqa vaqt ichida ishonchli ma'lumot olish, vaziyatni baholash va resurslarni aniq manzilga yo'naltirishni talab etadi. An'anaviy qog'oz hujjatlar, telefon orqali ko'p bosqichli axborot almashinuvi va tarqoq ma'lumotlar bazasi sharoitida xabarning kechikishi, takroriy topshiriqlar hamda kuch-vositalar taqsimotida subyektivlik yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli raqamlashtirish faqat boshqaruvni avtomatlashtirish emas, balki xavfni oldindan anglashdan tortib oqibatlarini baholashgacha bo'lgan butun jarayonni qayta loyihalash masalasidir.

O'zbekiston Respublikasining "Fuqaro muhofazasi to'g'risida"gi Qonuni fuqaro muhofazasining vazifalari, kuch va vositalari hamda davlat organlari va tashkilotlarning vakolatlarini belgilaydi [1]. "Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi davlat boshqaruvi va tarmoqlarni raqamli transformatsiya qilish uchun umumiy institutsional asos yaratdi [2].

2025 yil 8 oktyabrda favqulodda vaziyatlarning oldini olish va bartaraf etish tizimini takomillashtirishga bag'ishlangan taqdimotda xavf haqida xabar berishdan uni to'liq bartaraf etishgacha bo'lgan jarayonlarni raqamlashtirish vazifasi qo'yilgani mavzuning amaliy dolzarbligini yanada oshiradi [3].

Tadqiqotning maqsadi - fuqaro muhofazasi tuzilmalarida raqamli texnologiyalarning funksional imkoniyatlarini tizimlashtirish, joriy etishning yaxlit modelini ishlab chiqish va natijadorlikni o'lash mezonlarini taklif etish. Tadqiqot obyekti fuqaro muhofazasi tuzilmalarining boshqaruv, monitoring, ogohlantirish, qutqaruv va tayyorgarlik jarayonlari; predmeti esa mazkur jarayonlarni raqamli vositalar asosida takomillashtirish mexanizmlaridir. Qiyosiy tahlil, tizimli yondashuv, jarayonlarni modellashtirish va KPI-dekompozitsiya usullaridan foydalanildi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Senday hadli dasturi ofat xavfini anglash, xavfni boshqarishni kuchaytirish, barqarorlikka investitsiya kiritish va samarali javob choralarga tayyorgarlikni ustuvor yo'nalishlar sifatida belgilaydi [4]. UNDRR ma'lumot va raqamli yetuklikni xavfni kamaytirishning kesishuvchi omili sifatida ko'rib, ochiq, sifatli va o'zaro mos ma'lumotlar qaror qabul qilishni yaxshilashini ta'kidlaydi [5]. ITU esa raqamli texnologiyalar kritik axborotni tez tarqatishi, zararni yangicha baholashi va resurslar ustuvorligini belgilashda vaziyatdan xabardorlikni oshirishini ko'rsatadi [6].

So'nggi ilmiy sharhlarda IoT sensorlari erta aniqlashni, sun'iy intellekt va mashinali o'qitish prognoz hamda qarorlarni qo'llab-quvvatlashni, dronlar va masofadan zondlash esa xavfli hududni inson hayotini tavakkalga qo'ymasdan kuzatishni kuchaytirishi qayd etilgan [7–9]. Biroq adabiyotlarda texnologiyaning o'zi avtomatik ravishda samaradorlik bermasligi, ma'lumotlar sifati, algoritm tushunarliqligi, raqamli tafovut va kiberxavfsizlik hal qiluvchi shart ekani ham ta'kidlanadi. Demak, fuqaro muhofazasi uchun alohida qurilmalar to'plami emas, yagona arxitektura va boshqaruv modeli zarur.

Raqamli texnologiyalarni qo'llashning ustuvor yo'nalishlari. Geoaxborot tizimi (GAT) yagona operativ xarita orqali xavf manbalari, aholi zichligi, ijtimoiy obyektlar, evakuatsiya yo'llari, himoya inshootlari va mavjud kuch-vositalarni bir fazoviy muhitda birlashtiradi. Sputnik tasvirlari va dron ma'lumotlari bilan boyitilgan GAT yong'in, suv bosishi, ko'chki yoki vayrona hududini tez chegaralash, xavf zonasidagi aholini hisoblash va eng xavfsiz marshrutni tanlash imkonini beradi. Xarita statik emas, sensorlar va mobil guruhlardan kelayotgan ma'lumot bilan yangilanib turuvchi operativ "umumiy manzara" bo'lishi kerak.

Narsalar interneti asosidagi seysmik, gidrologik, meteorologik, gaz, tutun, radiatsiya va konstruktiv holat sensorlari xavf parametrlarini uzluksiz o'lchaydi. Chegaraviy qiymatdan og'ish avtomatik ravishda dispetcherlik markaziga signal yuboradi. Bu yondashuv reaktiv boshqaruvdan - hodisa sodir bo'lgach harakat qilishdan - profilaktik boshqaruvga o'tishga xizmat qiladi. Sensor tarmog'ida avtonom elektr ta'minoti, rezerv aloqa, kalibrovka va ma'lumotning ishonchlilik belgisi majburiy talab bo'lishi lozim.

Sun'iy intellekt ko'p manbali ma'lumotdan anomaliyalarni aniqlash, xavf rivoji ssenariylarini hisoblash, chaqiruvlarni ustuvorlashtirish va resurslarni optimal taqsimlashda qo'llanilishi mumkin. Masalan, meteoma'lumot, relef, suv sathi va tarixiy hodisalar birgalikda tahlil qilinib, suv bosish ehtimoli bo'yicha dinamik karta tuziladi. Biroq inson hayotiga ta'sir qiluvchi qarorda algoritm yakuniy subyekt bo'lmashligi kerak: "inson nazoratidagi sun'iy intellekt" tamoyili, qaror asosini izohlash va audit jurnali saqlanishi shart.

Uchuvchisiz uchish apparatlari optik va issiqlik kameralari yordamida yong'in o'chog'i, bedarak shaxslar, vayronalar va kirish qiyin hududlarni aniqlaydi. Robotlashtirilgan komplekslar kimyoviy, radiatsion yoki portlash xavfi yuqori muhitda razvedka o'tkazishi mumkin. Mobil ilovalar esa tuzilma a'zosining joylashuvi, topshiriqni qabul qilgani, bajarilish holati va foto-video dalilni shtabga uzatadi. Natijada boshqaruv sikli qisqaradi va har bir harakat raqamli izga ega bo'ladi.

Ko'p kanalli erta ogohlantirish tizimi cell broadcast, SMS, mobil ilova, sirena, radio-televideniye va ijtimoiy tarmoqlarni yagona protokol asosida ishlatishi kerak. ITU mobil va an'anaviy kanallarni birgalikda qo'llash barcha aholi qatlamini qamrab olish uchun muhimligini ko'rsatadi [10]. Xabar qisqa, geografik manzilli, xavf darajasi va aniq harakat ko'rsatmasini o'z ichiga olgan bo'lishi, nogironligi bo'lgan shaxslar va turli til guruhlar ehtiyojlariga moslashtirilishi zarur.

"Sensordan qarorgacha" yagona raqamli kontur. Taklif etilayotgan modelda raqamli transformatsiya besh bog'liq qatlamdan iborat: 1) ma'lumot yig'ish; 2) xavfsiz uzatish; 3) integratsiya va saqlash; 4) tahlil va qarorni qo'llab-quvvatlash; 5) ijro va qayta aloqa. Ushbu zanjirda bir qatlamning uzilishi umumiy samarani pasaytiradi. Masalan, yuqori aniqlikdagi dron tasviri operativ shtab axborot tizimiga avtomatik tushmasa, u alohida fayl bo'lib qoladi va qaror tezligiga kam ta'sir qiladi.

Kontur bosqichi	Asosiy vositalar	Operativ natija	Nazorat ko'rsatkichi
Kuzatish	IoT, sputnik, dron, mobil xabar	Real vaqtdagi xavf ma'lumoti	Ma'lumot kechikishi; ishonchlilik

Kontur bosqichi	Asosiy vositalar	Operativ natija	Nazorat ko'rsatkichi
Uzatish	Radio, LTE/5G, sun'iy yo'ldosh, VPN	Uzluksiz va himoyalangan aloqa	Qamrov: uzilish vaqti
Integratsiya	Ma'lumotlar platformasi, API, GAT	Yagona operativ manzara	Dublikatlar: sinxronlashuv
Tahlil	AI/ML, prognoz modeli, raqamli egizak	Ssenariy va tavsiya	Aniqlik: soxta signal
Ijro	Dispetcherlik, mobil ilova, ogohlantirish	Topshiriq va aholi harakati	Javob vaqti: qamrov
Qayta aloqa	Treking, elektron jurnal, debriefing	Natijani baholash va o'rganish	Bajarilish: saboqlar

1-жадвал. Фуқаро муҳофазасининг ягона рақамли контури.

Архитектура ochiq standartlar va APIlarga asoslanishi, ma'lumot bir marta kiritilib, vakolat doirasida ko'p marta ishlatilishi kerak. Har bir obyektga yagona identifikator, vaqt belgisi va geografik koordinata biriktirilishi idoralararo ma'lumotlarni muvofiqlashtiradi. Operativ markazdagi panel rahbarga ortiqcha texnik detal emas, qaror uchun zarur minimal ko'rsatkichlarni: xavf darajasi, ta'sir hududi, jabrlanuvchilar ehtimoli, jalb etilgan va rezerv resurslar, marshrut hamda vaqt prognozini ko'rsatishi lozim.

Joriy etish mexanizmi va samaradorlikni baholash. Raqamli transformatsiyani bir vaqtning o'zida barcha hudud va jarayonlarga tatbiq etish yuqori xarajat va tashkiliy xavf tug'diradi. Shuning uchun birinchi bosqichda jarayonlar va axborot tizimlari inventarizatsiya qilinib, "tor joylar", ma'lumot egalari va bazaviy ko'rsatkichlar aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda xavfi yuqori bitta hudud yoki ssenariyda pilot kontur yaratiladi. Uchinchi bosqichda pilot mustaqil baholanib, standartlar va reglamentlar tuzatiladi. To'rtinchi bosqichda yechim bosqichma-bosqich masshtablanadi; beshinchi bosqichda doimiy monitoring va kibernashqlar yo'lga qo'yiladi.



Рақамли ечимларни жорий этишнинг таклиф этилаётган алгоритми.

Xavflar va ularni boshqarish choralari. Birinchi xavf - kiberhujum yoki ma'lumotning buzilishi. Favqulodda vaziyat paytida soxta signal, dispatcherlik platformasining ishdan chiqishi yoki shaxsiy ma'lumot sizib chiqishi oqibatni og'irlashtiradi. Shu bois "nol ishonch" tamoyili, ko'p omilli autentifikatsiya, rollarga asoslangan ruxsat, shifrlash, rezerv nusxa, avtonom ish rejimi va hodisalar jurnalini saqlash zarur. Muhim tizimlar muntazam penetratsion sinov va kibernashqdan o'tkazilishi lozim.

Ikkinchi xavf - sifatsiz ma'lumot va algoritmik xato. Sensor kalibrovkasi, metama'lumot, manba ishonchliligi va inson tomonidan tasdiqlash tartibi belgilanmasa, "tez, ammo noto'g'ri" qaror paydo bo'ladi.

Uchinchi xavf - texnologik bog‘liqlik: yopiq format va yagona yetkazib beruvchiga qaramlik keyingi integratsiya va xizmat xarajatini oshiradi. Ochiq standart, modulli arxitektura, dasturiy kod va ma’lumotga davlat egaligi shartlari xarid hujjatlarida aks etishi kerak.

To‘rtinchi xavf - kadrlar va raqamli tengsizlik. Tuzilma a’zosi mobil ilova yoki GATdan stress sharoitida foydalana olmasa, texnologiya ortiqcha yukka aylanadi. O‘quv 754-son qarorda nazarda tutilgan maxsus-taktik va qo‘mondonlik-shtab mashqlariga raqamli ssenariylar sifatida kiritilishi mumkin [11]. Interfeys sodda, o‘zbek tilida, oflayn rejimli bo‘lishi; aholi ogohlantirishida esa raqamli kanallar sirena, radio va mahalla darajasidagi vositalar bilan rezervlanishi shart.

Xulosa va takliflar. Fuqaro muhofazasi tuzilmalari faoliyatida raqamli texnologiyalarni joriy etish xavfni erta aniqlash, tezkor qaror qabul qilish, resurslarni manzilli boshqarish, aholini o‘z vaqtida ogohlantirish va hisobdorlikni oshirish imkonini beradi. Biroq samara texnologiyalar soniga emas, ularning yagona konturda o‘zaro ishlashi, ma’lumot sifati, inson nazorati va tizim barqarorligiga bog‘liq.

Amaliy jihatdan quyidagilar taklif etiladi: 1) fuqaro muhofazasi uchun yagona ma’lumotlar modeli va idoralararo API standartlarini tasdiqlash; 2) xavfi yuqori hududda “sensor-GAT-tahlil-topshiriq-qayta aloqa” pilotini o‘tkazish; 3) ko‘p kanalli, geomanzilli ogohlantirishni Common Alerting Protocol kabi ochiq standartlar asosida sinovdan o‘tkazish; 4) har bir raqamli loyiha uchun kiberxavfsizlik va avtonom ish rejimi talabini joriy etish; 5) maxsus-taktik hamda qo‘mondonlik-shtab mashqlariga GAT, dron va raqamli dispetcherlik ssenariylarini kiritish; 6) loyihalarni Tj, Q, A, U, M va B ko‘rsatkichlari bo‘yicha pilotgacha/pilotdan keyin baholash; 7) natijalarni ilmiy muassasalar ishtirokida mustaqil validatsiya qilish.

Mazkur choralar fuqaro muhofazasini reaktiv modeldan ma’lumotlarga asoslangan, prognozli va proaktiv boshqaruv modeliga o‘tkazishga xizmat qiladi. Keyingi tadqiqotlarda taklif etilgan integral indeks vaznlarini real mashq va favqulodda vaziyatlar ma’lumotlari asosida kalibrlash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ўзбекистон Республикасининг 2000 йил 26 майдаги 80-II-сон “Фуқаро муҳофазаси тўғрисида”ги Қонуни. URL: <https://lex.uz/docs/32994>.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ПФ-6079-сон “Рақамли Ўзбекистон - 2030” стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони. URL: <https://lex.uz/docs/5030957>.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг расмий веб-сайти. “Фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш бўйича янги тизим тақдимот қилинди”. 08.10.2025. URL: <https://president.uz/uz/lists/view/8554>.
4. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: UNDRR, 2015.
5. UNDRR. Data and Digital Maturity for Disaster Risk Reduction: Informing the Next Generation of National Disaster Risk Reduction Strategies. Geneva, 2022. URL: <https://www.undrr.org/media/84892/download>.

6. International Telecommunication Union. Disruptive technologies and their use in disaster risk reduction and management. ITU-D. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Pages/Events/2019/GET-2019/Disruptive-technologies-and-their-use-in-disaster-risk-reduction-and-management.aspx>.
7. Fischer-Preßler D., Bonaretti D., Fischbach K. Digital transformation in disaster management: A literature review. International Journal of Information Management. 2024. Vol. 76. Article 102757.
8. Krichen M., Abdalzaher M.S., Elwekeil M., Fouda M.M. Managing natural disasters: An analysis of technological advancements, opportunities, and challenges. Internet of Things and Cyber-Physical Systems. 2024. Vol. 4. P. 99–109.
9. Abid S.K., Sulaiman N., Chan S.W. et al. Toward an integrated disaster management approach: How artificial intelligence can boost disaster management. Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 22. Article 12560.
10. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 9 сентябрдаги 754-сон “Аҳолини фавқулодда вазиятларда ҳаракат қилишга ва фуқаро муҳофазаси соҳасида тайёрлаш тартибини такомиллаштириш тўғрисида”ги қарори. URL: <https://lex.uz/docs/4508476>.