



**TOIFALANGAN OB'EKTLARNI MUDOFAA QILISHDA "AQLLI
HIMOYA" TIZIMLARI: XALQARO TAJRIBA VA INNOVATSION
YONDASHUVLAR**

Safarov Yusufali Baxodirovich

tarix fanlari nomzodi, dotsent,

*O'zbekiston Respublikasi Harbiy xavfsizlik va mudofaa universiteti kafedrası
professori.*

Maxmatqulov Mirjalol Nurxon o'g'li

*O'zbekiston Respublikasi Harbiy xavfsizlik va mudofaa universiteti bosh shtab
fakulteti tinglovchisi.*

Annotatsiya: Maqolada toifalangan ob'ektlar xavfsizligini ta'minlashda yuqori texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtonom tizimlarning roli tahlil qilinadi. Xorijiy davlatlarning ilqor tajribasi o'rganilib, milliy tizimni takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Toifalangan ob'ekt, strategik mudofaa, sun'iy intellekt, videotaxlil, uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA), kiber-fizik xavfsizlik.

Annotatsiya: V state analiziruetsya rol vysokix texnologiy, iskusstvennogo intellekta i avtonomnyx sistem v obespechenii bezopasnosti kategorirovannyx ob'ektov. Izuchen peredovoy opyt zarubejnyx stran i razrabotany nauchno obosnovannye predlojeniya po sovershenstvovaniyu natsionalnoy sistemy.

Klyuchevye slova: Kategorirovannyy ob'ekt, strategicheskaya oborona, iskusstvennyy intellekt, videoanalitika, bespilotnyye letatelnyye apparaty, kiberfizicheskaya bezopasnost.

Abstract: The article analyzes the role of high technologies, artificial intelligence, and autonomous systems in ensuring the security of categorized



objects. Advanced international experience is studied, and scientifically based proposals for improving the national system are developed.

Keywords: Categorized object, strategic defense, artificial intelligence, video analytics, unmanned aerial vehicles, cyber-physical security.

Bugungi kunda global xavfsizlik arxitekturasi transformatsiyaga uchramoqda. Toifalangan ob'ektlar (davlat boshqaruvi, energetika, harbiy va strategik sanoat majmualari) nafaqat jismoniy hujumlar, balki yuqori texnologik taqdidlar nishoniga aylanmoqda.

An'anaviy qo'riqlash tizimlarida inson omilining yuqoriligi va qaror qabul qilish tezligining pastligi zamonaviy xavflarga javob bera olmayapti. Shu bois, mudofaa tizimini raqamli texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish davlat xavfsizligining ustuvor yo'nalishi hisoblanadi.

Albatda, strategik ob'ektlarni an'anaviy (faqat jonli kuch bilan) qo'riqlash o'z samaradorligini yo'qotmoqda. Zamonaviy taqdidlar gibrid ko'rinishga ega bo'lib, ularga qarshi turish uchun hozirgi vaqtda "Aqlli himoya" tizimlarini joriy etish talab etilmoqda.

"Aqlli himoya" ning asosiy ustunligi – "**proaktivlik**". An'anaviy tizimlar voqea sodir bo'lgandan keyin (fakt bo'yicha) ishlasa, aqlli tizimlar xavfni u sodir bo'lmasdan oldin prognoz qiladi va oldini oladi.

Zamonaviy "Aqlli himoya" tizimi quyidagi uchta asosiy ustunga tayanadi, bular: *intellektual perimetr nazorati; sun'iy intellekt va neyrotaxlil; avtonom mudofaa qatlami.*

Intellektual perimetr nazorati. ushbu jarayonda oddiy to'siqlar o'rnini Optik tolali sensor tizimlari (DAS) egallamoqda. Bunda perimetr bo'ylab yotqizilgan kabel yerdagi tebranishlarni 5-10 metr aniqlikda sezadi va sun'iy intellekt yordamida xarakatning turini (odam, hayvon yoki transport) aniqlaydi.

Sun'iy intellekt va neyrotaxlil: videokuzatuv tizimlari endilikda faqat tasvir uzatmaydi. Biometrik identifikatsiya va bixevioristik taqlil (xulq-atvor taqlili) orqali



tizim shubhali harakatlarni (masalan, ob'ekt atrofida uzoq vaqt turish, yashirin kuzatuv olib borish) aniqlab, operatorga oldindan ogoqlantirish beradi.

Avtonom mudofaa qatlami: dronlarga qarshi (Anti-UAV) tizimlar real vaqt rejimida havo hududini skanerlaydi. Kichik o'lchamli dronlarni aniqlash uchun passiv radiolokatsiya va optik-elektron stansiyalarning kombinatsiyasi qo'llaniladi.

Ko'p bosqichli perimetr himoyasi. Ushbu texnologiya zamonaviy ob'ektlarda "aqlli himoya" bir nechta virtual va jismoniy qatlamlardan iborat ekan, bular:

Lidarlar va Lazer skanerlar: Ko'zga ko'rinmas nurlar yordamida hududning 3D xaritasini chizadi va har qanday jismoniy harakatni millimetr aniqligida qayd etadi.

Seysmik datchiklar: Yer ostiga o'rnatiladi va qadam tovushlari yoki tunnel qazish ishlarini tebranish orqali aniqlar ekan.

Radar tizimlari: 3-5 km masofada yaqinlashayotgan kichik dronlarni yoki odamlarni har qanday ob-havo sharoitida (tuman, qor, yomg'ir, tun) ko'ra oladi.

Navbatdagi yana bir yangi texnologiya, bu avtonom dron-patrullar bo'lib ular inson ishtirokisiz ishlaydigan dron tizimlaridan iborat ekan, bular:

Dron-in-a-boks (Drone-in-a-box): Ob'ekt hududida maxsus stansiyalar o'rnatiladi. Dron jadval asosida yoki trevoga signali tushganda avtomatik ravishda uchib chiqib, voqea joyini translyatsiya qiladi va bazaga qaytib, o'zini quvvatlaydi.

Thermal Imaging: Termal kameralar yordamida dronlar tunda yashiringan shaxslarni issiqlik nurlanishi orqali topa oladi.

PSIM (Physical Security Information Management) – Yagona miya. Bu eng muhim qism bo'lib, u yuqoridagi barcha tizimlarni (kamera, signalizatsiya, yong'in xavfsizligi, kirish nazorati) birlashtiradigan dasturiy ta'minotdir.

Ishlash algoritmi quyidagicha: agar perimetr datchigi ishlab ketsa, PSIM avtomatik ravishda o'sha nuqtaga yaqin kamerani yo'naltiradi, dronni yo'naltiradi va xavfsizlik xodimining planshetiga voqea joyi xaritasini yuboradi.



Ushbu jadvalda horijiy davlatlar Toifalangan ob'ektlar himoyasini ta'minlashda qo'llaniladigan texnologiyalar va strategik yondashuv jadvali keltirilgan

1-jadval.

Xorijiy tajribaning qiyosiy tahlili

t/r.	Davlat	Strategik yondashuv	Qo'llaniladigan texnologiya
1.	Isroil	Multi-layered Defense	“Smart Fence” tizimi, seysmik datchiklar va radarlar integratsiyasi
2.	Singapur	Digital Twin Concept	Ob'ektning 3D raqamli nusxasi orqali real vaqtda boshqaruv
3.	Janubiy Koreya	Robotic Sentry	Chegara va muqim ob'ektlarda SI boshqaruvidagi robot-qorovullar
4.	AQSh	Cyber-Physical Integration	Tizimning kiberqjumlarga bardoshlilikini ta'minlovchi “Zero Trust” modeli

Zamonaviy tajribalar va yuqori texnologiyalarning toifalangan ob'ektlar mudofaasidagi rolga to'xtalar ekanmiz, quyida dunyo miqyosida qo'llanilayotgan eng ilqor tajribalar va texnologiyalar bo'yicha bir-nechta ma'lumotlarni keltirib o'tmoqchimiz:

“Raqamli egizak” (Digital Twin) texnologiyasi. Bugungi kunda eng zamonaviy yondashuv – bu ob'ektning to'liq raqamli nusxasini yaratishdir. Uning mohiyati shundaki, ob'ektning barcha muhandislik kommunikatsiyalari, to'siqlari va datchiklari virtual 3D modelga bog'lanadi.



Ushbu texnologiya asosan, yirik GES yoki AESlarni qo‘riqlash va himoya qilishda qo‘llaniladi. Tizim real vaqtda qaerda nosozlik borligini yoki qaysi nuqtadan (yo‘nalishdan) kimdir buzib (yorib) kirganini virtual xaritada ko‘rsatadi.

Bu jarayonda operativ shtab real vaqtda vaziyatni 360 gradusda kuzatish imkoniga ega bo‘ladi.

Navbatdagi texnologiya bu **“Kompyuter ko‘zi” va Neyrotahlil (Computer Vision)**. Zamonaviy videokuzatuv tizimlari endi faqat “ko‘z” emas, balki “miya” vazifasini bajarmoqda.

Masalan, Isroilning Magal Security Systems kompaniyasi tajribasida “Virtual chiziq” texnologiyasi qo‘llaniladi. Agar inson tanasining issiqligi yoki harakati belgilangan chiziqni kesib o‘tsa, tizim soniyaning mingdan bir ulushida xavf darajasini aniqlaydi.

Uning xususiyatlari shundaki, tizim niqob taqqan yoki kiyimini o‘zgartirgan shaxslarni ham yurish uslubi (gait analysis) orqali taniy oladi.

Kvant sensorlari va optik tolali tizimlar. Perimetr bo‘ylab o‘tkazilgan optik tolali kabellar ulkan mikrofon vazifasini o‘taydi. Distributed Acoustic Sensing (DAS) texnologiyasining ishlash prinsipi shundagi, agar kabel yonida kimdir qadam bossa yoki yer qazisa, nurning tola ichidagi tebranishi o‘zgaradi.

Tizimning afzallig tarafi shundaki, bu tizimni aldab o‘tishning iloji yo‘q, chunki kabel yer ostiga ko‘milgan va u hech qanday elektromagnit nurlanish chiqarmaydi (ya’ni detektorlar bilan topib bo‘lmaydi).

Termal panorama va radar integratsiyasi. Ushbu jarayonda yuqori toifali ob’ektlar atrofida 5-10 kilometrlik “xavfsizlik hududi” yaratiladi. Bunda FLIR tizimlari radar bilan integratsiyalashtiriladi. Radar harakatlanuvchi ob’ektni (masalan, odam yoki qayiqni) aniqlaydi va avtomatik ravishda uzoq masofali termal kamerani o‘sha nuqtaga yo‘naltiradi.

Bu “ko‘rinmas devor” bo‘lib, dushman ob’ektga yaqinlashmasdan turib uni aniqlash imkonini beradi.



Bugungi kunda xalqaro tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki rivojlangan davlatlarda qo'llaniladigan asosiy texnologiya toifalangan ob'ektlar qo'riqlash bevosita shahar mudofaasini tashkillashtirishda yuqori natijalarga erishmoqda.

Masalan, Singapur o'zining "Aqlli shahar" doirasidagi markazlashgan biometrik nazoratini ishlab chiqdi. Ob'ektga ruxsatsiz kirish holatlarini deyarli nolga tushirgan. Birlashgan arab amirligida (BAA) UUA (doron) va anti-dron tizimlarining yagona tarmog'i yaratilgan. Bunda strategik neft ob'ektlarini havo hujumlaridan 100% himoya qilish yo'lga qo'yilgan.

Yana bir qizik fakt, AQSh psixofiziologik taqlil tizimlari (nazorat-o'tish joylarida) shaxsning hayajoni va yurak urishini masofadan o'lchab, potensial terrorchini aniqlashga imkon beradi. Shuningdek, Isroil tajribasidagi "Mudofaa chuqurligi" konsepsiyasi ob'ektga yaqinlashayotgan xavfni 3-5 km masofadayoq aniqlab, uni zararsizlantirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda zaamonaviy tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, 80% xavfsizlik buzilishi inson diqqatining pasayishi yoki sotilishi bilan boqliq ekan. Bugungi zamonaviy yuqori texnologiyalar buni bartaraf etar ekan.

Tadqiqot natijasida toifalangan ob'ektlarni qo'riqlash va mudofaa samaradorligini oshirish bo'yicha quyidagi takliflar ilgari suriladi:

Integratsiyalashgan platforma (PSIM), ya'ni barcha texnik vositalarni (kamera, radar, sensor) yagona algoritm asosida boshqaradigan milliy dasturiy ta'minotni ishlab chiqish.

Dron-patrul xizmatini yaratish, bunda katta hududli ob'ektlarda inson patrulini to'liq avtonom dronlar bilan almashtirish. Natijada ushbu holat ekspluatatsiya xarajatlarini 30% ga kamaytirib, kuzatuv qamrovini 100% ga yetkazadi.

Kiber-gigiena standartini ishlab chiqish orqali har bir texnik qo'riqlash vositasi uchun qat'iy kiberxavfsizlik protokollarini joriy etish, mahalliy yopiq tarmoqlarni yaratish.



Kadrlar tayyorlash davomida, xavfsizlik xodimlarini faqat jismonan tayyorgarlash emas, balki yuqori texnologik tizimlarni boshqarish (IT-security) bo'yicha qayta tayyorlash.

Adabiyotlar ro'y xati

1. O'zbekiston Respublikasining "Qo'riqlash faoliyati to'g'risida"gi qonuni, 2022.
2. Mirziyoev Sh.M. "Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi". – T.: "O'zbekiston", 2021.
3. Garcia, M. L. The Design and Evaluation of Physical Protection Systems. Butterworth-Heinemann, 2007.
4. National Institute of Justice (USA). Guide to Physical Security of Strategic Objects, 2023.
5. Smith, K. AI and Neural Networks in Perimeter Security. Journal of Advanced Security Research, 2024.
6. Громов И. Н. Комплексные системы безопасности важных объектов. Москва: Юрайт, 2021.