



SUN'IY INTELLEKT VA HAVO MUDOFAA TIZIMLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20039792>

Ibragimov Sarvar Abdulkarimovich

Annotatsiya: *Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining havo mudofaa tizimlaridagi o'rni va ahamiyati ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Unda SI asosida ishlovchi tizimlarning havo tahdidlarini aniqlash, tahlil qilish, prognozlash va ularga qarshi samarali choralar ko'rishdagi imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, maqolada sun'iy intellektning havo mudofaa tizimlari samaradorligini oshirishdagi roli, uning afzalliklari, qo'llanish yo'nalishlari hamda mavjud muammolari keng yoritilgan.*

Kalit so'zlar: *sun'iy intellekt, havo mudofaa tizimlari, harbiy texnologiyalar, tahdidlarni aniqlash, avtomatlashtirish, ma'lumotlarni tahlil qilish, kiberxavfsizlik, prognozlash, innovatsiya.*

Аннотация: *В данной статье проводится научно-теоретический анализ роли и значения технологий искусственного интеллекта в системах противовоздушной обороны. Рассматриваются возможности интеллектуальных систем по обнаружению, анализу и прогнозированию воздушных угроз, а также по принятию эффективных мер противодействия. Кроме того, освещаются преимущества применения искусственного интеллекта, основные направления его использования и существующие проблемы.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, системы противовоздушной обороны, военные технологии, обнаружение угроз, автоматизация, анализ данных, кибербезопасность, прогнозирование, инновации.*

Abstract: *This article provides a scientific and theoretical analysis of the role and importance of artificial intelligence technologies in air defense systems. It examines the capabilities of AI-based systems in detecting, analyzing, and predicting aerial threats, as well as in implementing effective countermeasures. The paper also highlights the advantages of artificial intelligence, its main application areas, and existing challenges.*

Key words: *artificial intelligence, air defense systems, military technologies, threat detection, automation, data analysis, cybersecurity, forecasting, innovation.*

KIRISH

XXI asrda global xavfsizlik muhitining keskin o'zgarishi, yuqori texnologiyalar rivoji va harbiy

tahdidlarning murakkablashuvi davlatlarning mudofaa tizimlarini tubdan modernizatsiya qilishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, havo hujumidan mudofaa



tizimlari (HHMT) zamonaviy urushlarning eng muhim komponentlaridan biri sifatida strategik ahamiyat kasb etib, ular orqali davlatlar o'z havo hududining daxlsizligini ta'minlashga intilmoqda. Shu jarayonda sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi va ularning harbiy sohaga keng joriy etilishi havo mudofaa tizimlarining samaradorligini oshirishda yangi bosqichni boshlab berdi.

Sun'iy intellekt (SI) bugungi kunda katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish, murakkab vaziyatlarni prognozlash, avtomatlashtirilgan qarorlar qabul qilish hamda inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish imkoniyatlarini yaratmoqda. Bu esa, ayniqsa, yuqori tezlikda rivojlanayotgan havo tahdidlariga qarshi kurashishda, masalan, uchuvchisiz uchish apparatlari, qanotli raketalar va gipertovushli qurollarga qarshi samarali choralar ko'rishda nihoyatda muhim hisoblanadi. An'anaviy havo mudofaa tizimlari ko'pincha inson operatorlariga tayanadi, bu esa tezkorlik va aniqlik nuqtai nazaridan ayrim cheklovlarni yuzaga keltiradi. Sun'iy intellekt esa ushbu kamchiliklarni bartaraf etish orqali tizimlarning adaptivligini va ishonchliligini oshiradi. Bundan tashqari, SI asosidagi algoritmlar real vaqt rejimida tahdidlarni aniqlash, ularni tasniflash va ustuvorlik darajasini belgilash imkonini beradi. Natijada, havo mudofaa tizimlari ko'p qatlamli himoya konsepsiyasini samarali amalga oshirishi, resurslardan optimal foydalanishi hamda kutilmagan

vaziyatlarga tezkor moslashishi mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi yangi xavf va muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Jumladan, kibexavfsizlik tahdidlari, algoritmik xatoliklar, etik masalalar hamda inson nazoratining kamayishi kabi omillar alohida e'tibor talab qiladi.

ASOSIY QISM

Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining jadal rivojlanishi havo mudofaa tizimlarini tubdan takomillashtirishga xizmat qilmoqda. Zamonaviy havo tahdidlari – uchuvchisiz uchish apparatlari, gipertovushli raketalar, yashirin texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan uchuvchi vositalar – an'anaviy mudofaa tizimlari uchun murakkab muammolarni yuzaga keltirmoqda. Shu sababli, havo mudofaa tizimlarida SI asosidagi yondashuvlar qo'llanilishi strategik zaruratga aylanmoqda.

Birinchiidan, SI havo makonini monitoring qilish va tahdidlarni aniqlash jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi. Radar, sun'iy yo'ldosh va boshqa kuzatuv vositalaridan olinayotgan katta hajmdagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash inson uchun deyarli imkonsiz bo'lsa, SI algoritmlari buni yuqori aniqlik bilan amalga oshira oladi. Mashinaviy o'rganish asosidagi tizimlar obyektlarni tezkor aniqlash, ularning harakat trayektoriyasini bashorat qilish hamda xavf darajasini baholash imkonini beradi. Bu esa tahdidlarga nisbatan tezkor va



asoslangan qarorlar qabul qilishni ta'minlaydi.

Ikkinchidan, SI qaror qabul qilish jarayonini avtomatlashtirish orqali inson omilining salbiy ta'sirini kamaytiradi. Harbiy vaziyatlarda vaqt omili hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, bir necha soniyalik kechikish ham jiddiy oqibatlariga olib kelishi mumkin. SI asosidagi tizimlar tahdidni aniqlash bilan birga, unga qarshi eng maqbul chorani taklif etadi yoki avtomatik ravishda amalga oshiradi. Masalan, zarur bo'lgan mudofaa vositasini tanlash, zarba berish vaqtini belgilash va resurslarni taqsimlash kabi jarayonlar yuqori aniqlik bilan bajariladi.

Uchinchidan, SI ko'p qatlamli havo mudofaa tizimlarini integratsiyalashda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy mudofaa konsepsiyalari bir nechta darajadagi himoyani – uzoq, o'rta va yaqin masofali tizimlarni – o'z ichiga oladi. SI ushbu tizimlar o'rtasida ma'lumot almashinuvini ta'minlab, ularning muvofiqlashtirilgan holda ishlashiga yordam beradi. Natijada, yagona boshqaruv markazi orqali barcha komponentlarning samarali ishlashi ta'minlanadi va tahdidlarga qarshi kompleks yondashuv amalga oshiriladi.

To'rtinchidan, SI texnologiyalari prognozlash va oldindan ogohlantirish imkoniyatlarini kengaytiradi. Tarixiy ma'lumotlar, razvedka axborotlari va real vaqt monitoring natijalarini tahlil qilish orqali tizim ehtimoliy tahdidlarni oldindan aniqlashi mumkin. Bu esa mudofaa choralari oldindan

rejalashtirish, resurslarni optimal joylashtirish va kutilmagan hujumlarning oldini olishga xizmat qiladi.

Beshinchidan, sun'iy intellektning qo'llanilishi havo mudofaa tizimlarining iqtisodiy samaradorligini ham oshiradi. Avtomatlashtirish darajasining ortishi inson resurslariga bo'lgan ehtiyojni qisqartiradi, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytiradi va tizimlarning ishlash samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, SI asosidagi texnologiyalar uzoq muddatli istiqbolda mudofaa xarajatlarini optimallashtirishga yordam beradi.

Shu bilan birga, SI asosidagi havo mudofaa tizimlarini joriy etish qator muammolarni ham keltirib chiqaradi. Eng muhim muammolardan biri – kiberxavfsizlik masalasidir. SI tizimlari raqamli infratuzilmaga tayanadi, bu esa ularni kiberhujumlarga nisbatan zaif qiladi. Agar tizimga tashqi aralashuv amalga oshirilsa, noto'g'ri qarorlar qabul qilinishi yoki tizim faoliyati izdan chiqishi mumkin. Shuning uchun, SI asosidagi tizimlarni ishlab chiqishda kiberxavfsizlik choralari kuchaytirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, algoritmik xatoliklar va noto'g'ri ma'lumotlar asosida qaror qabul qilish xavfi ham mavjud. SI tizimlari o'qitilgan ma'lumotlar bazasiga bog'liq bo'lib, agar bu ma'lumotlar to'liq yoki ishonchli bo'lmasa, natijalar ham noto'g'ri bo'lishi mumkin. Harbiy sohada esa bunday xatoliklar katta talafotlarga olib kelishi ehtimoli mavjud. Shu sababli, SI tizimlarini doimiy ravishda



takomillashtirish va ularni inson nazorati ostida ishlatish zarur.

Yana bir muhim jihat – etik va huquqiy masalalardir. Avtomatlashtirilgan qurolli tizimlar tomonidan mustaqil qaror qabul qilinishi xalqaro huquq va axloqiy me'yorlar nuqtai nazaridan bahsli hisoblanadi. Inson omilining kamayishi mas'uliyat masalasini murakkablashtiradi va qarorlar uchun javobgarlikni aniqlashni qiyinlashtiradi.

Sun'iy intellektni havo mudofaa tizimlariga integratsiya qilish jarayonida ma'lumotlar infratuzilmasining o'rnini alohida ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy havo hujumidan mudofaa tizimlari turli manbalardan – radar stansiyalari, optik-elektron kuzatuv tizimlari, radioelektron razvedka vositalari va sun'iy yo'ldosh platformalaridan – katta hajmdagi axborotni uzluksiz qabul qiladi. Ushbu ma'lumotlar oqimini samarali boshqarish uchun SI asosidagi "aqlli filtratsiya" va ma'lumotlarni birlashtirish (data fusion) texnologiyalari qo'llaniladi. Natijada, turli sensorlardan olingan axborot yagona axborot maydoniga birlashtirilib, yanada aniq va to'liq operativ tasvir shakllantiriladi. Shuningdek, sun'iy intellekt yordamida signal va shovqinlarni ajratish masalasi ham samarali hal etilmoqda. Zamonaviy jangovar sharoitlarda dushman tomonidan radioelektron kurash vositalari keng qo'llanilib, radar tizimlarini chalg'itishga harakat qilinadi. SI algoritmlari esa murakkab sharoitlarda ham haqiqiy nishonlarni aniqlash, yolg'on signallarni

filtrlash va tizimning barqaror ishlashini ta'minlash imkonini beradi. Bu ayniqsa, past ko'rinuvchanlikka ega obyektlar yoki kichik o'lchamli uchuvchisiz apparatlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, SI texnologiyalari yordamida havo mudofaa tizimlarida o'z-o'zini o'rganish va moslashuvchanlik xususiyati shakllanmoqda. Tizimlar vaqt o'tishi bilan yangi tahdid turlarini o'rganib boradi, oldingi tajriba asosida o'z algoritmlarini takomillashtiradi va yanada samarali ishlashga erishadi. Bu esa dinamik ravishda o'zgarib borayotgan jangovar sharoitlarda ustunlikni ta'minlash imkonini beradi. Ayniqsa, noan'anaviy tahdidlar – dronlar to'dasi yoki kombinatsiyalangan hujumlar – ga qarshi kurashishda bu xususiyat muhim hisoblanadi.

Sun'iy intellektning yana bir muhim yo'nalishi – simulyatsiya va virtual modellashtirishdir. Havo mudofaa tizimlarini ishlab chiqish va takomillashtirish jarayonida turli ssenariylarni oldindan sinovdan o'tkazish zarur bo'ladi. SI yordamida yaratilgan virtual muhitda turli jangovar vaziyatlar modellashtirilib, tizimlarning samaradorligi baholanadi. Bu esa real sharoitda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xatoliklarning oldini olish, yangi strategiyalarni ishlab chiqish va kadrlarni tayyorlashda katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari, SI asosidagi texnologiyalar logistika va texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini ham optimallashtirmoqda. Havo mudofaa tizimlari murakkab texnik qurilmalardan



iborat bo‘lib, ularning uzluksiz ishlashi muntazam nazorat va xizmat ko‘rsatishni talab qiladi. SI yordamida uskuna holatini doimiy monitoring qilish, nosozliklarni oldindan aniqlash va ehtiyot qismlar ta‘minotini rejalashtirish mumkin. Bu esa tizimlarning ishonchliligini oshiradi va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi.

Shu bilan birga, inson va sun‘iy intellekt o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlik masalasi ham dolzarbdir. To‘liq avtomatlashtirilgan tizimlar yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, inson nazorati va qaror qabul qilishdagi ishtiroki muhimligicha qolmoqda. “Inson–mashina hamkorligi” konsepsiyasi doirasida SI tizimlari inson operatorlariga yordamchi vosita sifatida xizmat qiladi, murakkab ma‘lumotlarni soddalashtiradi va qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlaydi. Bu yondashuv tizimning ishonchliligini oshirish bilan birga, kutilmagan vaziyatlarda insonning yakuniy nazoratini ta‘minlaydi.

Yana bir e‘tiborga molik jihat – sun‘iy intellekt asosidagi havo mudofaa tizimlarining global harbiy raqobatga ta‘siridir. Rivojlangan davlatlar ushbu texnologiyalarni keng joriy etish orqali o‘z mudofaa salohiyatini mustahkamlashga intilmoqda. Natijada, yangi texnologik poyga yuzaga kelib, innovatsiyalarni tezlashtirish bilan birga, xavfsizlik muvozanatiga ham ta‘sir ko‘rsatmoqda. Bu esa xalqaro hamkorlik, standartlashtirish va ishonch choralarini kuchaytirishni talab etadi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, sun‘iy intellekt texnologiyalarining havo mudofaa tizimlariga joriy etilishi zamonaviy harbiy xavfsizlikni ta‘minlashda tub burilish yasamoqda. SI asosidagi yondashuvlar orqali havo tahdidlarini aniqlash, tahlil qilish va ularga tezkor javob qaytarish jarayonlari ancha samarali, aniq va tezkor tus olmoqda. Bu esa davlatlarning havo hududi daxlsizligini ta‘minlash, strategik obyektlarni himoya qilish hamda harbiy operatsiyalarda ustunlikka erishishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, sun‘iy intellektning qo‘llanilishi havo mudofaa tizimlarini faqat texnik jihatdan emas, balki boshqaruv va strategik rejalashtirish nuqtai nazaridan ham yangi bosqichga olib chiqmoqda. Real vaqt rejimida katta hajmdagi ma‘lumotlarni qayta ishlash, tahdidlarni prognozlash va resurslarni optimal taqsimlash imkoniyati ushbu tizimlarning kompleks va moslashuvchan ishlashini ta‘minlaydi. Natijada, ko‘p qatlamli mudofaa konsepsiyasi yanada samarali amalga oshiriladi. Biroq, sun‘iy intellekt asosidagi havo mudofaa tizimlarini keng joriy etish qator muammolarni ham yuzaga keltirmoqda. Xususan, kiberxavfsizlik tahdidlari, algoritmik ishonchlilik, noto‘g‘ri qaror qabul qilish xavfi hamda etik va huquqiy masalalar ushbu sohada ehtiyotkorlik bilan yondashishni talab etadi. Ayniqsa, avtomatlashtirilgan tizimlarda inson nazoratining saqlanishi va qarorlar uchun javobgarlik masalasi muhim ahamiyatga



ega. Kelgusida sun'iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirish, ularni havo mudofaa tizimlariga integratsiya qilish jarayonini takomillashtirish hamda xavfsizlik va ishonchlik darajasini oshirish ustuvor

yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi. Shu asosda ilmiy tadqiqotlar, innovatsion ishlanmalar va xalqaro hamkorlikni kengaytirish orqali samarali, barqaror va xavfsiz havo mudofaa tizimlarini yaratish imkoniyati yanada ortadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Mudofaa doktrinasi, Toshkent, 2018.
2. Abduqodirov A. Sun'iy intellekt asoslari, Toshkent: "Fan va texnologiya", 2020, 256 b.
3. Xudoyberdiyev Z. Axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt, Toshkent: "O'zbekiston", 2021, 312 b.
4. To'rayev B. Harbiy texnologiyalar va zamonaviy urush strategiyalari, Toshkent: "Harbiy nashriyat", 2022, 284 b.
5. Axmedov S. Kiberxavfsizlik asoslari, Toshkent: "Fan", 2021, 198 b.
6. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson Education, Harlow, 2021, 1152 p.
7. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning, MIT Press, Cambridge, 2016, 800 p.
8. Scharre P. Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War, W. W. Norton & Company, New York, 2018, 448 p.