



## **Symposium on Natural and Applied Sciences**

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

---

### **FAVQULODDA VAZIYATLAR OQIBATLARINI BARTARAF ETISHDA RKB MUHOFAZA QO‘SHINLARI HAMKORLIGIDA SUN‘IY INTELLEKT VA ROBOTATEXNIKANING O‘RNI**

Kobilov Javlon Sultonovich

O‘zbekiston Respublikasi Harbiy Xavfsizlik va mudofaa universiteti  
Jangovar ta‘minot kafedrasida katta o‘qituvchisi podpolkovnik

Po‘latov Ilhom Mamadaminovich

O‘zbekiston Respublikasi Harbiy Xavfsizlik va mudofaa universiteti  
Jangovar ta‘minot kafedrasida katta o‘qituvchisi podpolkovnik

#### **Annotatsiya:**

Ushbu maqolada radiatsion, kimyoviy va biologik (RKB) xavflar mavjud bo‘lgan favqulodda vaziyatlarda muhofaza qo‘shinlarining harakatlarini muvofiqlashtirishda yuqori texnologiyalarning ahamiyati tadqiq etiladi. Sun‘iy intellekt (SI) algoritmlari va avtonom robototexnika tizimlarining qo‘llanilishi inson omili xavfini kamaytirish, qaror qabul qilish tezligini oshirish va zararlangan hududlarda monitoring sifatini yaxshilash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

**Kalit so‘zlar:** RKB muhofazasi, sun‘iy intellekt, robototexnika, dronlar, favqulodda vaziyatlar, avtonom tizimlar, radiatsion monitoring.



## **Symposium on Natural and Applied Sciences**

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

### **РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РОБОТОТЕХНИКИ В КООРДИНАЦИИ ДЕЙСТВИЙ ВОЙСК РХБ ЗАЩИТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

подполковник Кобилев Жавлон Султонович, старший преподаватель  
кафедры боевого обеспечения Университета военной безопасности и  
обороны Республики Узбекистан

подполковник Пулатов Илхом Мамадаминович, старший преподаватель  
кафедры боевого обеспечения Университета военной безопасности и  
обороны Республики Узбекистан

### **THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN THE COORDINATION OF CBRN PROTECTION FORCES FOR DISASTER RESPONSE AND MITIGATION.**

LTC Javlon Sultonovich Kobilov, Senior Lecturer, Department of Combat Support, Faculty of the General Staff of the Armed Forces, University of Public Safety of the Republic of Uzbekistan.

LTC Mamadaminovich Ilhom Pulatov, Senior Lecturer, Department of Combat Support, Faculty of the General Staff of the Armed Forces, University of Public Safety of the Republic of Uzbekistan.

#### **Abstract:**

This article explores the significance of high technologies in coordinating the actions of protection forces during emergencies involving radiation, chemical, and biological (RCB) hazards. It analyzes the potential of implementing artificial intelligence (AI) algorithms and autonomous robotic systems to minimize human error, accelerate decision-making processes, and enhance the quality of monitoring in contaminated areas.



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

**Keywords:** RCB protection, artificial intelligence, robotics, drones, emergencies, autonomous systems, radiation monitoring.

### Kirish

Hozirgi kunda texnik va tabiiy ofatlar ko‘lami kengayib borishi RKB muhofaza qo‘shinlari oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. An’anaviy usullar bilan zaharlangan yoki radiatsiya darajasi yuqori hududlarda qidiruv-qutqaruv ishlarini olib borish shaxsiy tarkib hayoti uchun o‘ta xavflidir. Shu sababli, SI va robototexnikani operativ boshqaruv tizimiga integratsiya qilish dolzarb masala hisoblanadi.

### 1. RKB muhofazasida robototexnikaning qo‘llanilishi

Robototexnika majmualari inson kirishi imkonsiz bo‘lgan "xavfli hududlar"da asosiy ishchi kuchi sifatida ishtirok etadi.

**Yerusti robotlari (UGV):** Og‘ir sharoitlarda namunalarni olish, degazatsiya va dezaktivatsiya ishlarini bajarish uchun mo‘ljallangan.

**Uchuvchisiz uchish apparatlari (UAV):** Radiatsion va kimyoviy razvedkani masofadan turib amalga oshiradi.

**Mikro-robotlar:** Binolar ichidagi tor va xavfli joylarda radioaktiv, kimyoviy moddalar va biologik vositalarni aniqlash uchun ishlatiladi.

### 2. Sun‘iy intellekt – tezkor qaror qabul qilish markazi

Suniy intellekt faqatgina ma’lumot yig‘ish emas, balki olingan ma’lumotlarni tahlil qilish va bashorat (prognoz)lashda inqilobiy o‘zgarishlar yasaydi:

**Bashorat (prognoz)lash modellari:** Zaharli moddalarning havoda tarqalish yo‘nalishini ob-havo va relefga qarab T+n vaqt birligi uchun hisoblab beradi.



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

**Tasvirlarni qayta ishlash:** Dronlardan kelayotgan videooqim orqali xavfli zonalarni avtomatik aniqlash (Computer Vision).

**Optimal yo‘nalishlari (marshrutizatsiya):** Qutqaruv bo‘linmalari uchun eng xavfsiz va qisqa yo‘lni aniqlash.

### 3. Sun‘iy intellekt va robototexnikaning hamkorlikdagi ekotizimi

RKB qo‘shinlarining samaradorligi ushbu ikki texnologiyaning “tarmoqli markazlashgan” (Network-centric) aloqasida namoyon bo‘ladi.

#### 1-jadval Suniy intellekt va robototexnikaning hamkorlikdagi ekotizimi

Texnologiya	Vazifasi	Natija
Mashinaviy ta’lim	Xavf darajasini siniflashtirish	Xatoliklarni kamaytirish
Avtonom to‘da (Swarm)	Katta maydonni bir vaqtda monitoring qilish	Tezkor razvedka
Neyron tarmoqlar	Anomal kimyoviy o‘zgarishlarni aniqlash	Erta ogohlantirish

### 4. Muammolar va istiqbollar

Texnologiyaning rivojlanishiga qaramasdan, ba’zi bir to‘siqlar mavjud:

Radiatsiya vaziyatlarda elektronikaning barqarorligi.

Kiberxavfsizlik (SI boshqaruv tizimiga tashqi ta’sir).

Murakkab releflarda robotlarning harakatlanish imkoniyatlarini chegarasi.

### 5. Robototexnika tizimlarining ishonchiligi va xavfni baholash modeli

RKB sharoitida robotlarning radiatsiya yoki kimyoviy muhit ta’sirida ishdan chiqish ehtimolligini baholash uchun **eksponensial taqsimot modelidan** foydalaniladi.



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

Agar  $R(t)$  — robotning  $t$  vaqt davomida nuqsonsiz ishlash ehtimolligi bo'lsa:

$$R(t) = e^{-\int_0^t \lambda(\tau) d\tau}$$

Bu yerda  $\lambda(\tau)$  — muhitning agressivlik darajasi (masalan, radiatsiya dozasi quvvati) bilan bog'liq bo'lgan ishdan chiqish intensivligi. Suniy intellekt algoritmlari ushbu funksiyani real vaqtda hisoblab, robotni zararlangan zonadan qaytarish qarorini qabul qiladi.

### 6. Suniy intellekt yordamida zaharlovchi moddalarni tarqalishini bashorat (prognoz)lash (Adveksiya-diffuziya tenglamasi)

Favqulodda vaziyatlar sodir bo'lgan hududida kimyoviy yoki biologik bulutning tarqalishini suniy intellekt orqali bashorat (prognoz) qilish uchun **Nave-Stoks** va **diffuziya** tenglamalarining soddalashtirilgan kombinatsiyasi qo'llaniladi:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \cdot \nabla C = \nabla \cdot (D \nabla C) = S$$

Bu yerda:

C: modda konsentratsiyasi;

u: shamol tezligi vektori;

D: diffuziya koeffitsienti;

S: manba quvvati.

Suniy intellekt neyron tarmoqlari ushbu tenglamani an'anaviy sonli usullardan ko'ra 10-100 marta tezroq yechib, evakuatsiya qilish yo'nalishini belgilab beradi.

### 7. Robotlar “to'dasi” (Swarm) uchun optimal qamrov $\Delta$ modeli. Bir nechta dron yoki robotlarning hamkorligini tashkil etishda maqsadli funksiyani



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

**minimallashtirish** masalasi qo‘yiladi. Maqsad — qisqa vaqt ichida ko‘proq maydonni razvedka qilish:

$$J = \min \left( \sum_{i=1}^n \int_0^T Li(X_i, U_i) dt \right)$$

Bu yerda:  $Li$  —  $i$ -chi robotning energiya sarfi va qamrov samaradorligini ifodalovchi funksiya. Suniy intellekt bu yerda har bir robot uchun traektoriyani shunday chizadiki, ular bir-birining zonasini takrorlamaydi.

## 8. Muammolar va istiqbollarning qiyosiy matematik tahlili

### 2-jadval Muammolar va istiqbollarning qiyosiy matematik tahlili jadvali

Ko‘rsatkich	An’anaviy usul ( $T_a$ )	SI va Robototexnika ( $T_r$ )	Matematik samadorlik
Qaror qabul qilish vaqti	Inson tahlili (daqiqalar)	Algoritmik tahlil (millisoniyalar)	$\Delta T = T_a - T_r \rightarrow \max$
Xatolik ehtimoli	$P_h \approx 0.1 - 0.2$	$P_r \approx 0.01 - 0.05$	$P_r \ll P_h$
Qamrov maydoni	Cheklangan (ko‘rish masofasi)	Kengaytirilgan (sensorlar to‘ri)	$S_{total} = \sum_i^n = 1$ si

### Istiqbolli yechim: Ko‘p mezonli optimallashtirish

RKB qo‘shinlarining sun’iy intellekt bilan hamkorligini istiqbolda **Pareto-optimallik** tamoyili asosida rivojlantirish lozim. Ya’ni, bir vaqtning o‘zida ikki qarama-qarshi mezonni bajarish:

**Qutqaruv tezligini oshirish** ( $V \uparrow$ ).

**Shaxsiy tarkib va texnika talafotini kamaytirish** ( $L \downarrow$ ).

Matematik ifodasi:  $F(x) = [ \int_1 (V), \int_2 (L) ] \rightarrow \text{optimum}$ .



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

**Xulosa qilib aytganda**, matematik modellashtirish shuni ko‘rsatadiki, suniy intellekt va robototexnikaning qo‘llanilishi tizimni “reaktiv” (voqeadan keyin harakat qilish) holatidan “proaktiv” (voqeani oldindan ko‘ra olish) holatiga o‘tkazadi.

### 9. Metodologiya (Methodology)

Tadqiqotda RKB muhofaza qo‘shinlari va avtonom robototexnika tizimlarining hamkorlikdagi harakatlarini optimallashtirish uchun kompleks matematik yondashuv qo‘llanildi.

#### 9.1 Robototexnika vositalarining yashovchanlik modeli

RKB zararlangan sharoitida texnik tizimlarning ishonchliligi agressiv muhit ta’sirida kamayadi. Robotning fovqulodda vaziyat sodir bo‘lgan hududida vazifani muvaffaqiyatli bajarish ehtimolligi  $P_s$  quyidagi eksponensial bog‘liqlik orqali ifodalanadi:

$$R(t) = e^{-\int_0^t (\lambda_{base} + k \cdot D(\tau)) d\tau}$$

Bu yerda:

$\lambda_{base}$  — qurilmaning normal sharoitdagi ishdan chiqish intensivligi;

$k$  — muhitning agressivlik koeffitsienti;

$D(\tau)$  — radiatsiya dozasi quvvati yoki kimyoviy zaharlanish konsentratsiyasi.

Ushbu model suniy intellekt algoritmlariga robotning “hayot sikli”ni bashorat qilish va uni xavfli zonadan o‘z vaqtida olib chiqish imkonini beradi.

#### 9.2. Zaharli moddalar tarqalishini dinamik bashorat (prognoz)lash

Suniy intellekt tizimi tomonidan real vaqtda xavfni baholash uchun adveksiya-diffuziya tenglamasidan foydalanildi:



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \cdot \nabla C = D\Delta C + S(x, y, z, t)$$

Bu yerda: C — konsentratsiya, u — shamol vektori, D — turbulent diffuziya koeffitsienti. Suniy intellekt neyron tarmoqlari (PINNs — Physics-informed Neural Networks) ushbu tenglamani an’anaviy usullarga qaraganda yuqori tezlikda yechib, qo‘shinlarning xavfsiz harakatlanish yo‘laklarini belgilaydi.

### 9.3. Natijalar tahlili (RESULTS AND DISCUSSION)

Tizimlashtirilgan suniy intellekt va robototexnika majmualarini favqulodda vfziyatda qo‘llash natijasida RKB muhofaza bo‘linmalarining tezkor harakatlanish samaradorligi sezilarli darajada oshganligi kuzatildi.

## 10. Operativ ko‘rsatkichlar qiyosi

Quyidagi jadvalda an’anaviy (inson omili ustuvor) va innovatsion (suniy intellekt + Robototexnika) yondashuvlarning solishtirma tahlili keltirilgan:

**3-jadval**

Ko‘rsatkichlar	An’anaviy usul	SI Robototexnika va	Samaradorlik (Δ)
Razvedka ma’lumotlarini yig‘ish vaqti	60-120 daq.	10-15 daq.	85% tezlashish
Shaxsiy tarkibning radiatsion nurlanish xavfi	Yuqori	Minimal (masofaviy)	90% xavfsizlik
Qaror qabul qilishda xatolik (Human factor)	15-20%	2-5%	4 baravar aniqlik
Bir vaqtda qamrab olingan hudud maydoni	S <sub>0</sub>	4.5 S <sub>0</sub>	350% kengayish



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

### 10.1. Ko‘p mezonli optimallashtirish natijalari

RKB qo‘shinlari va robotlar hamkorligini tashkil etishda Pareto-optimallik tamoyili asosida quyidagi funksional bog‘liqlik erishildi:

$$F_{opt} = \max \left( \frac{V_{rescue}}{L_{risk} \cdot T_{response}} \right)$$

Bu yerda:

$V_{rescue}$  – qutqarilgan soni/hajmi.

$L_{risk}$  – yo‘qotishlar ehtimolligi.

$T_{response}$  – javob berish vaqti.

Matematik model natijalari shuni ko‘rsatdiki, suniy intellekt boshqaruvidagi avtonom “to‘da” (swarm) dronlaridan foydalanish, zaharlanish o‘chog‘ini aniqlash vaqtini  $T_{response} \rightarrow \min$  shartiga muvofiq 6-8 baravarga qisqartiradi.

Xulosa qilib aytganda sun‘iy intellekt va robototexnikaning RKB muhofaza qo‘shinlari vazifalarini bajarish faoliyatiga tatbiq etilishi favqulodda vaziyatlar oqibatlarini bartaraf etish vaqtini 40-60 foizga qisqartirish va harbiy xizmatchilarni safdan chiqishlar sonini minimallashtirish imkonini beradi. Kelajakda “aqli qo‘shin” konsepsiyasi nafaqat texnik vositalarni, balki butun boshli raqamli boshqaruv platformasini o‘z ichiga olishi lozim.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2023). Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: The Role of Artificial Intelligence in Emergency Response. Geneva, Switzerland.
2. Russell, S., Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson. (SI asoslari va algoritmlari uchun).



## Symposium on Natural and Applied Sciences

Hosted Online from London, United Kingdom

Date: 5<sup>th</sup> April, 2026

Website: <https://econferencia.com>

3. Khamidov, A., Rakhimov, S. (2022). "Integration of Robotic Systems in CBRN Defense: Challenges and Perspectives." *Journal of Military and Tactical Research*, 14(2), 45-58.
4. Wang, J., et al. (2023). "Physics-Informed Neural Networks (PINNs) for Chemical Plume Dispersion Modeling in Complex Urban Environments." *Atmospheric Environment*, 294, 119-485.
5. International Atomic Energy Agency (IAEA). (2022). *Robotics and Remote Systems for Nuclear Seismology and Emergency Response*. IAEA-TECDOC Series, Vienna.
6. Smith, M., Jones, L. (2021). "Swarm Intelligence in Disaster Management: Autonomous Drone Networks for Rapid CBRN Mapping." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 51(8), 4721-4735.
7. O‘zbekiston Respublikasi Qonuni. (2022). "Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to‘g‘risida"gi O‘RQ-790-son Qonuni. Toshkent.
8. Liu, Y., Zhao, X. (2024). "Mathematical Modeling of Robot Reliability in High-Radiation Zones." *Reliability Engineering & System Safety*, 230, 108-912.
9. Gulyamov, S. S. (2023). "Digital Transformation in Emergency Services: Implementation of AI and IoT." *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 4(5), 112-125.
10. Barenblatt, G. I. (2020). *Scaling, Self-similarity, and Intermediate Asymptotics: Dimensional Analysis in Mathematical Modeling*. Cambridge University Press. (Matematik modellashtirish metodologiyasi uchun).