

Роль і місце роботизованих систем у сучасних війнах і збройних конфліктах: теоретичний аспект

The role and place of robotic systems in modern wars and armed conflicts: theoretical aspect

Володимир Коваль^A

к. військ. н., старший науковий співробітник, заступник начальника Генерального штабу Збройних Сил України, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Олег Семененко^B

Corresponding author: д. військ. н., професор, начальник відділу, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Сергій Баранов^A

здобувач, начальник Головного управління ракетних військ і артилерії та безпілотних систем, e-mail: sharada3699@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3306-943X

Сергій Островський^B

к.в.н., начальник науково-дослідного відділу, e-mail: ostrovserg@ukr.net, ORCID: 0000-0002-4702-9808

Тетяна Акініна^C

начальник науково-дослідного відділу, e-mail: kasiopeja92@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1970-2454

Олександр Сеченев^D

старший викладач, e-mail: aosemenenko@ukr.net

Volodymyr Koval^A

Candidate of Military Sciences, Senior Researcher, Deputy Chief of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine, e-mail: vladimerkoval69@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6209-6779

Oleh Semenenko^B

Corresponding author: Dr of military Sciences, Professor, Head of Department, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-6477-3414

Serhii Baranov^A

PhD student, Chief of the Main Directorate of Artillery, Missile Troops and Unmanned Aerial Vehicles, e-mail: sharada3699@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3306-943X

Serhii Ostrovskiy^B

Candidate of Military Sciences, Head of the Research Department, e-mail: OstrovSerg@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2767-0891

Tetiana Akinina^C

Head of the Research Department, e-mail: kasiopeja92@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1970-2454

Oleksandr Siechenev^D

Senior Lecturer, e-mail: aosemenenko@ukr.net

^A Генеральний штаб Збройних Сил України, м. Київ, Україна

^B Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, Київ, Україна

^C Інституту Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія", м. Одеса, Україна

^D Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету, Київ, Україна

^A General Staff of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

^B Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

^C Naval Institute of National University "Odessa Maritime Academy", Odesa, Ukraine

^D Department of Military Training of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Received: October 10, 2023 | **Revised:** October 26, 2023 | **Accepted:** October 31, 2023

DOI: 10.33445/sds.2023.13.5.24

Мета роботи: полягає у визначенні ролі і місця роботизованих систем у сучасних війнах і збройних конфліктах, основних завдань, які вони можуть виконувати на полі бою та рекомендацій щодо зниження зовнішніх і внутрішніх загроз розвитку роботизованих систем на сучасному етапі розвитку ЗС України.

Метод дослідження: методи аналізу та синтезу, методи індукції та дедукції, методи експертного опитування.

Результати дослідження: визначені історичні приклади застосування роботизованих (робототехнічних) систем у війнах і збройних конфліктах; сформовані основні завдання роботизованих систем та їх зміст; визначені внутрішні та зовнішні загрози, які можуть впливати на розвиток роботизованих систем у Збройних Силах України; визначено загрози розвитку роботизованих систем в ЗС України в контексті триваючої російсько-української війни; отримані експертні оцінки ймовірності виникнення загроз, важливості їх впливу та оцінки здатності України подолати внутрішні та зовнішні загрози в галузі розвитку роботизованих систем; розроблено рекомендації щодо зниження зовнішніх і внутрішніх загроз розвитку РС на сучасному етапі розвитку ЗС України.

Теоретична цінність дослідження: полягає у визначенні ролі і місця роботизованих систем у сучасних війнах і збройних конфліктах, основних завдань, які вони можуть виконувати на полі бою та рекомендацій щодо зниження

Purpose: is to determine the role and place of robotic systems in modern wars and armed conflicts, the main tasks they can perform on the battlefield, and recommendations for reducing external and internal threats to the development of robotic systems at the current stage of development of the Armed Forces of Ukraine.

Method: methods of analysis and synthesis, methods of induction and deduction, methods of expert survey.

Findings: are identified historical examples of the use of robotic systems in wars and armed conflicts; the main tasks of robotic systems and their content are formed; identified internal and external threats that may affect the development of robotic systems in the Armed Forces of Ukraine; threats to the development of robotic systems in the Armed Forces of Ukraine in the context of the ongoing Russian-Ukrainian war are identified; received expert assessments of the likelihood of threats, the importance of their impact, and assessments of Ukraine's ability to overcome internal and external threats in the field of development of robotic systems; developed recommendations for reducing external and internal threats to the development of the RS at the current stage of the development of the Armed Forces of Ukraine.

Theoretical implications: the theoretical value of the article consists in determining the role and place of robotic systems in modern wars and armed conflicts, as well as the formation of the main

зовнішніх і внутрішніх загроз розвитку роботизованих систем на сучасному етапі розвитку Збройних Сил України.

tasks that they can perform on the battlefield and recommendations for their effective use.

Paper type: theoretical, descriptive, practical, methodical.

Тип статті: теоретичний, описовий, практичний, методичний.

Ключові слова: роботизовані системи; робототехнічні системи; завдання роботизованих систем на полі бою, загрози розвитку роботизованих систем; Збройні Сили України

Key words: robotic systems; robotic systems; tasks of robotic systems on the battlefield, threats to the development of robotic systems; Armed Forces of Ukraine.

1. Вступ

Сьогодні дослідження пов'язані із визначенням або уточненням ролі і місця роботизованих систем (РС) у локальних війнах і збройних конфліктах є надзвичайно актуальними в сучасному світі. Їх актуальність обумовлюється рядом вагомих причин, а саме:

- *розширення використання РС.* За останні десятиліття спостерігається стрімкий розвиток роботизованих та автономних систем для військових цілей. Ці системи включають в себе дрони, бойові роботи, безпілотні транспортні засоби тощо. Вони стають дедалі більш доступними для різних військових формувань та навіть недержавних акторів, що значно збільшує їхню роль у сучасних військових конфліктах;

- *зміна обличчя війни.* Роботизовані системи змінюють спосіб ведення війни. Вони дозволяють військам здійснювати удари з великою точністю, знижуючи при цьому ризик для життя військових. Також, вони можуть бути використані для збору інформації та розвідки, що важливо для прийняття важливих стратегічних рішень;

- *гуманітарні аспекти.* Використання РС у військових конфліктах піднімає питання гуманітарних наслідків. Зростає ризик нанесення шкоди цивільному населенню та об'єктам громадської інфраструктури через використання безпілотників та інших РС;

- *підвищення безпеки військових.* За допомогою РС можна зменшити ризик для військових, особливо в умовах локальних війн і конфліктів, де доступ до медичної допомоги та інших ресурсів може бути обмеженим;

- *геополітичні наслідки.* Конфлікти і змагання за контроль над РС стратегічного значення можуть мати вагомий геополітичний наслідок. Розвиток цієї технології може вплинути на баланс сил у світі та вплинути на міжнародні відносини між країнами в цілому.

З урахуванням цих аспектів, тема ролі і місця РС у локальних війнах і збройних конфліктах сучасності є достатньо важливою для дослідження і обговорення, оскільки вона відображає сучасні тенденції у військовій сфері та має вагомий вплив на міжнародну безпеку і стабільність. У сучасних локальних війнах і збройних конфліктах РС відіграють усе більш важливу роль і мають велике значення для військових операцій.

2. Теоретичні основи дослідження

Розвиток технологій в області штучного інтелекту, автономних систем і робототехніки призвів до появи широкого спектру РС, які можуть виконувати різноманітні завдання на полі бою. Зростання ролі технологій та штучного інтелекту, військові сили всього світу розглядають РС як інновацію покращення стратегій, ефективності та безпеки своїх військових операцій.

Перш за все, визначення ролі РС у військовій сфері дозволяє краще зрозуміти їх потенціал та обмеження. Вивчення їх технічних можливостей, алгоритмів і апаратних засобів допомагає виявити потенційно сильні та слабкі сторони цих систем, що дозволяє уникнути переоцінки чи недооцінки ролі РС у війнах та збройних конфліктах, а також допомагає забезпечити належний контроль та ефективність їх використання.

Такого роду дослідження також ставлять у центр уваги етичні та правові аспекти використання РС у війнах. Розгляд питань автономності, відповідальності, контролю та захисту таких систем і засобів допомагає розробляти відповідні принципи, протоколи та

законодавство для забезпечення використання цих технологій у рамках міжнародного гуманітарного права. Вивчення питання визначення ролі та місця РС у локальних війнах і збройних конфліктах сучасності дозволяє зрозуміти їх вплив на цивільне населення та зниження ризиків для мирного населення в зоні конфлікту.

Інтеграція РС у військові операції може допомогти уникнути втрат життів військових та, в той же час, знизити ризик для цивільного населення. Завдяки дослідженню питань ролі та місця РС у військовій сфері можна також розвинути нові стратегії боротьби з загрозами. Визначення оптимальних сценаріїв використання РС у війнах і збройних конфліктах допомагає розробляти більш ефективні та безпечні підходи до ведення військових операцій.

Враховуючи ці аспекти, можна стверджувати, що РС у локальних війнах і збройних конфліктах сучасності мають вирішальне значення для забезпечення безпеки, зниження ризиків і збереження життя учасників конфліктів і мирного населення. Сьогодні необхідно забезпечити науковий та об'єктивний підхід до досліджень за тематикою ролі та місця РС у військовій сфері, а також ефективно використання отриманих результатів досліджень з метою вироблення оптимальних політик та стратегій військової безпеки з цього питання.

3. Постановка проблеми

Отже головною метою статті є визначення ролі і місця роботизованих систем у сучасних війнах і збройних конфліктах, основних завдань, які вони можуть виконувати на полі бою та рекомендацій щодо зниження зовнішніх і внутрішніх загроз розвитку роботизованих систем на сучасному етапі розвитку Збройних Сил України.

4. Результати

Роботизовані системи поступово здобувають популярність у збройних силах різних країн, але їх застосування ще є обмеженим. Перші спроби застосування РС у війнах і конфліктах можна відстежити в середині та наприкінці ХХ століття. Зокрема, це: Друга світова війна (1939-1945 рр.). Під час Другої світової війни збройні сили різних країн уже використовували РС. Наприклад, німці використовували "Фауст-робота" (Faustroboter), безпілотний мінний танк, що прикріплювався до цистерни і направлявся на ворожу бронетехніку для атаки. Прототипи таких роботів-танків також розроблялися в США, але практичного застосування на полі бою ці зразки не мали; В'єтнамська війна (1955-1975 роки) Під час В'єтнамської війни США були застосовані безпілотні літальні апарати (дрони) для здійснення розвідки та атак на ворожі позиції.

Після 1980 року застосування роботизованих (робототехнічних) систем набуло поширення практично в усіх війнах і конфліктах. Основні приклади застосування роботизованих (робототехнічних) систем у війнах і збройних конфліктах наведені в табл. 1. Ці приклади вказують на те, що РС використовуються військами вже достатньо довгий період. Проте, їх місце та ступінь застосування можуть змінюватися залежно від конфлікту, технологічних можливостей та етичних питань. Також наведені приклади показують, що роботизовані (робототехнічні) системи стають все більш поширеними в різних військових конфліктах, а застосування таких технологій може забезпечити підвищену точність, ефективність та безпеку під час ведення війни або участі у збройному конфлікті.

Важливо зазначити, що використання РС у військових конфліктах породжує різні етичні, юридичні та політичні питання. Правила і регуляції використання таких систем відсутні або є обмеженими, і це вимагає серйозного обговорення на міжнародному рівні, щоб забезпечити відповідність міжнародному гуманітарному праву та міжнародним стандартам поведінки у військових конфліктах.

Таблиця 1 – Основні приклади застосування роботизованих (робототехнічних) систем у війнах і воєнних конфліктах

№ З/П	Назва та період війни (конфлікту)	Приклади та зміст застосування роботизованих систем
1	Чеченська війна (1994–1996 та 1999 – 2009 рр.)	У військових операціях у Чечні використовувалися безпілотні літальні апарати для здійснення розвідки й атак на позиції повстанців.
2	Війна в Афганістані (2001–2021 рр.)	Під час війни в Афганістані роботизовані системи використовувалися для здійснення розвідки, патрулювання, пошуку та знищення бойових груп терористів, а також для забезпечення безпеки військових постів та баз. Збройні сили США та інших держав використовували безпілотні літальні апарати (дрони) для здійснення розвідки, виконання авіаційних ударів і знищення повстанців у різних зонах військових дій в Афганістані.
3	Іракська війна (2003–2011рр.)	Під час війни в Іраку використовувалися роботизовані бойові машини та безпілотні літальні апарати для здійснення розвідки, патрулювання та атак на ворожі цілі. У різних етапах війни в Іраку (наприклад, під час іракської війни 2003 року), деякі країни (США та Велика Британія), застосовували роботизовані бойові машини, такі як танки та бойові роботи, для зниження ризику для військових і збільшення точності ударів. У боротьбі проти терористичної організації “Ісламська держава” (ІДІЛ) в Іраку використовувалися роботизовані системи, зокрема безпілотні літальні апарати, для здійснення ударів на позиції терористів і забезпечення розвідки на великих територіях.
4	Війна в Сирії (2011 – по теперішній час)	У Сирії використовуються роботизовані системи, такі як безпілотні літальні апарати, для розвідки, наведення ударів на позиції бойовиків і спостереження за зонами конфлікту. У Сирії військові сили деяких держав перевіряли застосування роботизованих снайперів, які оснащені автоматизованими системами виявлення та знищення цілей на великій відстані. Ці системи допомагають підвищити точність та ефективність ударів і можуть працювати в складних умовах військових операцій.
5	Бойові дії в Ємені (2014 – по теперішній час)	У збройних конфліктах в Ємені також застосовуються безпілотні літальні апарати для здійснення розвідки, атак і контролю за територіями, а також для забезпечення комунікації з військовими підрозділами на передовій.
6	Конфлікт у Нагірному Карабаху (2020 року)	У конфлікті в Нагірному Карабаху 2020 року було декілька повідомлень про використання безпілотних апаратів обома сторонами. Звіти зазначали, що бойовики використовували роботизовані (робототехнічні) системи типу безпілотного літального апарату Bayraktar TB2 турецького виробництва, які здійснювали розвідку та атакували позиції противника.
7	Російсько-українська війна (2014 – по теперішній час)	У війні обидві сторони активно застосовують роботизовані (робототехнічні) системи різного призначення. Основними системами є безпілотні літальні апарати для розвідки, здійснення ударів на позиції військ (сил) противника. Наприклад, ЗС України активно використовує роботизовані системи типу робота-міни “Фатих-1” з радіокерованим вибухом для знищення бойових машин ворога, літальний апарат “Raven” виробництва української компанії “Антонов”, система управління батареєю “Айдар”, система “Phantom” оснащена гарматою калібру 23 мм, ударні дрони типу FPV – дрон KH-S7, безпілотні повітряні розвідувальні та ударні роботизовані системи, морські ударні безекіпажні дрони. У свою чергу російська сторона використовує оперативно-тактичні БПЛА, такі як “Орлан-10”, роботи “Уран-9”, які оснащені автоматичною гарматою та протитанковими ракетами, БПЛА “Shaxed-136” (Герань-2) – літак-снаряд іранського виробництва тощо.

№ З/П	Назва та період війни (конфлікту)	Приклади та зміст застосування роботизованих систем
8	Конфлікт у Судані (2023 рік)	У конфлікті в Судані роботизовані системи, такі як безпілотні літальні апарати, використовувалися для наведення ударів на позиції ворожих бойовиків і забезпечення розвідки у важкодоступних районах.
9	Ізраїльсько-Палестинський конфлікт (1940 – по теперішній час)	Автономні системи оборони в Ізраїлі. Ізраїль активно застосовує їх протягом усього періоду конфлікту роботизовані системи для покращення своєї обороноздатності. Ці системи включають безпілотні літальні апарати, автономні танки та снаряди (ракети) для забезпечення безпеки військових об'єктів і розвідки на підконтрольних територіях.

У сучасному контексті роль та завдання РС у війнах та збройних конфліктах мають відмінності, хоча вони часто пов'язані і взаємозалежні між собою, а саме:

- роль РС полягає в заміщенні або підтримці військового персоналу на полі бою. Ці системи створюються з метою автоматизації та збільшення ефективності військових операцій, зниження ризику для людей і забезпечення переваги в умовах військових конфліктів;

- завдання РС у війнах і збройних конфліктах включають виконання різноманітних операцій у різних зонах конфлікту, таких як розвідка, патрулювання, обстеження, евакуація поранених, доставка зброї та матеріалів, а також напади на ворожі цілі (наприклад, "дрони-камікадзе"). Вони можуть також забезпечувати зв'язок, вести розвідку, здійснювати вогневу підтримку та інші функції, які допомагають в проведенні військових операцій.

Однією з відмінностей між ролями та завданнями РС у війнах і збройних конфліктах є те, що ролі РС орієнтовані на заміщення або допомогу людського персоналу, зокрема там, де завдання можуть бути небезпечними або недосяжними для людини.

У той же час, люди мають вирішальне значення в управлінні, прийнятті стратегічних рішень та відповідальності за використання роботів на полі бою. Впровадження РС у військових діях породжує важливі етичні питання, пов'язані зі зниженням впливу на людське життя, можливістю втрати контролю над автономними системами та питанням відповідальності за дії роботів на полі бою. Роль та завдання РС залежать також від рівня розвитку технологій. Постійний розвиток датчиків, штучного інтелекту, мехатроніки та інших галузей науки сприяє зростанню можливостей РС у різних напрямках проведення

військових операцій. Роботизовані системи виконують багато складних завдань у війнах і збройних конфліктах сучасності, однак їхнє використання вимагає ретельного розуміння, етичних норм і вирішення питань забезпечення безпеки та відповідальності за їхнє функціонування на полі бою.

Роботизовані (робототехнічні) системи та засоби також відіграють сьогодні важливу роль в російсько-українській війні, допомагаючи ЗС України виконувати різноманітні складні завдання під час ведення



Рисунок 1 – Основні задання роботизованих систем у війнах і збройних конфліктах

бойових дій та очищення власної території. На рис. 1 наведено основні завдання, які виконують РС у війнах і конфліктах. У табл. 2 розкрито більш ширший перелік завдань РС та розкрито основний зміст кожного із завдань притаманних РС та засобам в сучасних війнах та воєнних конфліктах. Усі завдання РС та засобів направлені на вирішення основної загальної мети щодо забезпечення ефективності, безпеки та успішності військових операцій, які проводять ЗС України. Використання РС допомагає зменшити ризики для життя військових, підвищити точність та швидкість виконання завдань, поліпшити координацію між підрозділами та забезпечити більш ефективно використання ресурсів. Окрім цього, впровадження РС у ЗС України сприяє розвитку національної військово-промислової бази, наукових досліджень та інноваційних технологій, що має стратегічне значення для підвищення обороноздатності країни та її конкурентоспроможності у сфері військових технологій. У табл. 2 наведені основні завдання РС у війнах і військових конфліктах.

Таблиця 2 – Основні завдання роботизованих систем та їх зміст

№ з/п	Завдання	Основний зміст завдань
1	Розвідка та розвідувальні операції	Роботизовані (робототехнічні) системи можуть бути використані для збору розвідувальної інформації, включаючи розвідку території, виявлення потенційних загроз, розташування ворожих сил та інші розвідувальні завдання. Вони можуть бути оснащені датчиками, відеокамерами, радарми та іншими засобами спостереження.
2	Підтримка бойових операцій	РС можуть бути задіяні для підтримки бойових операцій, зокрема для забезпечення стійкого зв'язку, вирішення інженерно-розвідувальних завдань, обслуговування артилерійських установок, транспортування бойової техніки, доставка боєприпасів і медичного обладнання тощо.
3	Ведення бойових дій (вогневий вплив)	роботизовані бойові системи можуть бути призначені для прямої участі в бойових діях, зокрема ведення вогню, нанесення ударів по ворожих цілях, знищення вибухонебезпечних об'єктів, розмінування та інших бойових операцій.
4	Експлуатація та обслуговування	РС можуть бути використані для виконання робіт щодо обслуговування і ремонту техніки та устаткування, транспортування боєприпасів, поповнення запасів тощо.
5	Медична підтримка	РС можуть бути використані для надання медичної підтримки на полі бою. Вони можуть доставляти медичні засоби та обладнання до поранених, надавати допомогу у відведенні поранених із зони конфлікту та сприяти реалізації евакуаційних процедур.
6	Захист та безпека	РС можуть бути задіяні в захисті військових об'єктів, контролі над територією, пошуку та нейтралізації вибухонебезпечних пристроїв, а також в областях, небезпечних для життя людей, наприклад, у разі радіаційних аварій, техногенного лиха тощо;
7	Транспортування та логістика	РС можуть бути використані для автоматизації транспортування бойової техніки, боєприпасів, продовольства та іншого обладнання, а також для забезпечення ефективної логістики та оптимізації руху військових з'єднань і підрозділів.
8	Тренування та симуляції	РС можуть використовуватися для тренування особового складу ЗС України та іншого військового персоналу, створення симуляційних середовищ для навчання, тактичних операцій, розвитку реакцій і прийняття рішень в умовах схожих на реальні бойові умови
9	Гуманітарна допомога	РС можуть бути задіяні в місіях надання гуманітарної допомоги, особливо в умовах небезпеки для людей. Вони можуть доставляти ліки, харчові

№ з/п	Завдання	Основний зміст завдань
		продукти, воду та інші необхідні ресурси до віддалених або важкодоступних місць, а також виконувати роботи щодо відновлення або обстеження інфраструктури
10	Наведення артилерії та ударних комплексів	РС можуть бути використані для точного наведення артилерії та ударних комплексів на ворожі цілі. Вони забезпечують високу точність ударів та можуть бути програмовані для автоматичного виявлення та нейтралізації потенційних загроз.
11	Кібербезпека	РС використовуються для забезпечення кібербезпеки у ЗС України. Вони допомагають виявляти, аналізувати та запобігати кібератакам, захищати військові інформаційні системи від несанкціонованого доступу та забезпечувати цілісність і конфіденційність даних.
12	Дистанційне керування та командування	РС можуть бути використані для дистанційного керування та командування військовими операціями, що дозволяє підвищити безпеку військового персоналу, зменшити ризик для життя та забезпечити керівництво та координацію дій з віддалених пунктів управління. Дистанційне керування роботизованими системами дозволяє операторам знаходитись в безпечних зонах, подалі від небезпеки, і водночас бути в активній взаємодії з військовими операціями. Дистанційне командування дозволяє забезпечити швидке та координоване реагування на змінну ситуацію на полі бою. Командування на відстані забезпечує можливість оперативної оцінки інформації, прийняття рішень та їх реалізацію. Крім того, це дозволяє використовувати знання експертів та досвід командирів із великим стажем безпосереднього участі в бойових діях. Однією з переваг дистанційного керування є можливість управління роботизованими системами у режимі реального часу навіть на значних відстанях.

На рис. 2 наведений погляд на формування завдань РС в ЗС України залежно від рівня управління ними: стратегічний, оперативний; тактичний. Тобто завдання РС можуть різнитися між собою залежно від рівня застосування і потреб військових операцій. У контексті стратегічного рівня, РС можуть бути задіяні в широкому спектрі завдань, таких як геополітичний аналіз, стратегічне планування, прогнозування та прийняття важливих рішень. Вони можуть забезпечувати збір та аналіз великих обсягів даних, розробляти прогностичні моделі та надавати рекомендації з урахуванням різних сценаріїв.

Використання РС на оперативному рівні дозволяє покращити ефективність та безпеку ведення бойових операцій, зменшити втрати серед військовослужбовців і забезпечити більш точне та швидке виконання завдань. РС можуть бути більш стійкими до фізичних і психологічних стресів, які супроводжують бойові дії, і здатними працювати в небезпечних для людей умовах. Вони також можуть мати покращені засоби спостереження, комунікації та озброєння, що дозволяє забезпечити перевагу в бойових діях.

На тактичному рівні завдання РС обумовлені безпосередніми завданнями бойових підрозділів на лінії зіткнення з противником. Ці завдання є загальними орієнтирами, і конкретні функції РС можуть варіюватися залежно від їх типу, технічних можливостей і призначення.

Використання РС на різних рівнях управління ЗС України допомагає забезпечити комплексний підхід до ведення війни, де людський фактор поєднується з автоматизованими системами. Взаємодія між людьми та РС дозволяє забезпечити швидку передачу інформації, координацію дій та реагування на змінні умови бойових операцій.

Проте варто зазначити, що РС не замінюють повністю людей у військових операціях, а лише доповнюють їх можливості. Вирішення стратегічних, оперативних і тактичних завдань

потребує розуміння та оцінки їх людиною, особливо в контексті прийняття важливих рішень і виконання завдань, які вимагають тонкої тактичної інтуїції та креативності.

У цілому, РС на різних рівнях ЗС України допомагають підвищити ефективність та безпеку військових операцій, забезпечуючи різноманітні функції, які сприяють здійсненню розвідки, підтримці вогню, логістики та медичної допомоги. РС забезпечують швидкість, точність та стійкість виконання завдань, а також зменшують ризик для життя і здоров'я військовослужбовців. Крім того, РС мають важливе значення в області кібербезпеки, інформаційної та електронної війни. Вони можуть виявляти, аналізувати та протидіяти кібератакам, а також забезпечувати захист важливих інформаційних систем. Важливо зазначити, що використання РС на різних рівнях вимагає належної координації, інтеграції та співпраці з персоналом. Ефективне використання РС передбачає розробку відповідних стратегій, політик, процедур та навчання військових кадрів для ефективної взаємодії з цими системами. Сьогодні в умовах російсько-української війни ЗС України продовжують активно впроваджувати РС на різних рівнях, із метою покращення своїх оборонних здібностей, забезпечення безпеки військових оперативних дій та захисту національних інтересів.

Роботизовані (робототехнічні) системи займають все більше і більше місця в процесі розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), які застосовується в сучасних війнах і збройних конфліктах. Вони представляють собою одну з найбільш перспективних та інноваційних галузей у сфері військової технології, що можуть значно змінити хід бойових дій та стратегію ведення війни в цілому. Проведений аналіз розвитку завдань застосування роботизованих систем у війнах і конфліктах дозволяє сформулювати загальний підхід до визначення їх основних ролей в бойових діях:

- роль щодо розвідки. Безпілотні літальні апарати (дрони) та наземні роботи можуть виконувати місії розвідки, збираючи інформацію про розташування противника, його сили та дії, що дозволяє отримати важливі дані без ризику для життя військових;

- роль щодо патрулювання та охорони військових об'єктів. Роботизовані платформи можуть бути використані для патрулювання кордонів, місцевості та інфраструктури, а також вони можуть виявляти незаконні дії, контролювати території і допомагати в забезпеченні безпеки;

- роль атаки та захисту. Дрони та роботи можуть бути оснащені зброєю, що дозволяє вести удари по противнику без прямої участі людей у бойових діях. Такі системи можуть використовуватися для атаки на важливі об'єкти або для захисту власних позицій;

- логістична роль. РС можуть забезпечувати перевезення вантажів, медичну допомогу та інші логістичні завдання на полі бою. Вони здатні знизити ризик для життя людей під час перевезення матеріалів і вантажів;

- роль демінінгу (розмінування). Роботи можуть використовуватися для розмінування територій, демонтажу небезпечних вибухових пристроїв і рятувальних операцій, що допомагає знизити ризик для життя військовослужбовців.

Вивчаючи інформацію щодо ролі та місця РС під час воєн і збройних конфліктів слід не забувати, що разом з тим можуть виникати проблеми з контролем над автономними системами та можливістю неконтрольованої агресії. Також важливим є забезпечення захисту РС від хакерських атак і зловмисних дій противника. Незважаючи на ці виклики, РС все більше стають важливою складовою арсеналу військових сил багатьох країн. Вони допомагають знизити ризик для людей на полі бою, підвищують ефективність військових операцій та забезпечують перевагу в умовах сучасних конфліктів.

НА СТРАТЕГІЧНОМУ



- ❖ **розвідка та нагляд.** РС можуть бути використані для збору розвідувальної інформації на великих відстанях і надавати зведення про розташування противника, його рух та інші важливі дані;
- ❖ **кібербезпека.** РС можуть застосовуватися для виявлення, захисту та реагування на кібератаки на стратегічних об'єктах і комунікаційних системах;
- ❖ **транспортування та логістика.** РС можуть використовуватися для автоматизації процесу транспортування і логістики, включаючи доставку боєприпасів, медичної допомоги та іншого обладнання.

Висновок. У контексті стратегічного рівня, РС можуть бути задіяні в широкому спектрі завдань, таких як геополітичний аналіз, стратегічне планування, прогнозування та прийняття важливих рішень. Вони можуть забезпечувати збір та аналіз великих обсягів даних, розробляти прогностичні моделі та надавати рекомендації з урахуванням різних сценаріїв.

НА ОПЕРАТИВНОМУ



- ❖ **підтримка бойових дій.** РС можуть допомогати військам у проведенні бойових дій, надаючи додаткову вогневу потужність, розвідувальні дані та забезпечуючи комунікації;
- ❖ **доставка та розміщення боєприпасів.** РС можуть бути використані для доставки боєприпасів на передову лінію та їх розміщення в потрібних точках;
- ❖ **медична допомога.** РС можуть брати участь у медичній евакуації, виявленні поранених на полі бою, передавання пораненим під обстрілом ліків та провізії, вказання пораненим місця їх евакуації. Наприклад, автономні медичні роботи можуть забезпечувати швидку та ефективну допомогу пораненим в умовах, коли людські ресурси обмежені або їх застосування є небезпечним;
- ❖ **розвідка та розвідувальна діяльність.** РС можуть виконувати завдання розвідки та збору інформації на оперативному рівні. Це може включати розвідку місцевості, ідентифікацію цілей, збір і аналіз даних, а також надання розвідувальної підтримки для прийняття тактичних рішень.

Висновок. Використання роботизованих систем на оперативному рівні дозволяє покращити ефективність та безпеку ведення бойових операцій, зменшити втрати серед військовослужбовців і забезпечити більш точне та швидке виконання завдань.

НА ТАКТИЧНОМУ



- ❖ **розвідка та розвідувальна діяльність.** РС можуть бути використані для збору і передачі інформації про ворожі позиції, топографічні особливості місцевості та інші дані, що допомагають визначити оптимальні тактичні рішення;
- ❖ **підтримка вогню.** РС можуть брати участь у вогневих операціях, надаючи додаткову вогневу потужність, наприклад, віддалене керування безпілотними літальними апаратами з установкою озброєння;
- ❖ **забезпечення безпеки.** РС можуть використовуватися для виявлення та нейтралізації ворожих загроз, наприклад, захисту військових об'єктів або обслуговування контрольних пунктів;
- ❖ **евакуація та медична допомога.** РС можуть брати участь у процесі евакуації поранених і наданні медичної допомоги на полі бою, забезпечуючи швидкий і безпечний транспорт та підтримку;
- ❖ **інженерні роботи.** РС можуть бути використані для виконання інженерних завдань, таких як будівництво укріплень, міно-вибухових робіт, розмінування тощо.

Висновок. Роботизовані системи можуть бути більш стійкими до фізичних та психологічних стресів, що часто супроводжують бойові дії, і здатними працювати в умовах, небезпечних для людей. Вони також можуть мати покращені засоби спостереження, комунікації та озброєння, що дозволяє забезпечити перевагу в бойових діях.

Рисунок 2 – Завдання роботизованих систем на різних рівнях організації Збройних Сил України

Наведемо конкретні приклади практичного впливу ролі РС на результати ведення бойових дій, а саме:

- *дрони-камікадзе (UCAV)*. Безпілотні бойові літальні апарати здатні виконувати ударні місії без прямої участі пілотів. Ці дрони застосовують різні типи зброї, включаючи ракети та бомби, для ураження цілей на землі. Вони дозволяють проводити військові операції точніше та з меншим ризиком для життя військових;

- *роботизовані системи підтримки*. Роботи використовуються для транспортування амуніції, медичної допомоги та іншого обладнання на полі бою. Вони допомагають забезпечити більш ефективну логістику та підтримку для військових підрозділів;

- *роботизовані розвідники*. Наземні роботи та дрони можуть виконувати розвідувальні місії у важкодоступних або небезпечних місцях, забезпечуючи збір важливої інформації для військових командувань;

- *системи раннього попередження*. Дрони та інші РС можуть використовуватися для виявлення запуску ракет та надходження іншої загрози, що дозволяє своєчасно приймати заходи з протидії;

- *роботизовані системи розмінування*. Роботи, які призначені для розмінування, можуть допомогти знизити ризик для військових підрозділів, що займаються пошуком і знищенням вибухових пристроїв;

- *кібервійськові системи*. Невидимий фронт війни на сучасному полі бою – це кіберпростір. РС можуть використовуватися для кібератак та кіберзахисту важливої інфраструктури та мереж.

Незважаючи на великий потенціал РС, важливо розуміти, що їх використання повинно відбуватися відповідно до міжнародного гуманітарного права, зокрема, щодо запобігання навмисному наражанню цивільного населення на небезпеку. Також потрібно забезпечити належний контроль над РС, щоб уникнути неконтрольованих дій та ушкоджень.

Проведений аналіз застосування РС у війнах і збройних конфліктах, а також їх завдань під час ведення бойових дій, дозволяє сформулювати основні аспекти підтвердження важливості їх ролі (табл. 3), але не треба забувати, що бурхливий розвиток РС військового призначення має певні загрози щодо їх подальшого розвитку та застосування у війнах та збройних конфліктах, а також в процесі стратегічного управління державою.

Таблиця 3 – Основні аспекти важливості ролі РС у війнах і збройних конфліктах

№ з/п	Аспекти важливості	Характеристика (зміст) кожного аспекту
1	Зниження ризику для життя військовослужбовців	Використання роботизованих систем дозволяє зменшити необхідність прямої участі людей у небезпечних бойових місіях, що допомагає зберегти життя та здоров'я військових, оскільки вони можуть віддалено контролювати їх застосування.
2	Забезпечення постійного нагляду та відстеження	Роботизовані системи можуть працювати у режимі 24/7, що дозволяє забезпечити постійний нагляд за певними територіями або об'єктами, що допомагає вчасно реагувати на можливі загрози та небезпеки.
3	Використання у спеціальних операціях	Роботизовані системи є надзвичайно корисними у спеціальних операціях, таких як розвідка та удари по точковим цілям, бо вони можуть надавати перевагу військовим спецпідрозділам у виконанні складних завдань.
4	Відсутність емоційного впливу	Роботизовані системи не мають емоційного впливу, що дозволяє їм діяти об'єктивно та безпристрасно, що може сприяти уникненню емоційних рішень і помилок у стратегічному плануванні.
5	Використання в гуманітарних операціях	Роботизовані системи можуть бути використані для допомоги в гуманітарних операціях, наприклад, у розшуку та рятуванні людей в зоні лиха і небезпеки, або для доставки допомоги в райони з обмеженим доступом.

Процес визначення внутрішніх та зовнішніх загроз розвитку РС у ЗС України є важливим кроком для забезпечення ефективності та безпеки використання таких технологій у військових операціях. Його сутність полягає в ідентифікації потенційних небезпек, які можуть вплинути на роботу РС, тим самим завдати шкоди як людям та інфраструктурі, так і военній та національній безпеці країни в цілому. Для ефективного досягнення цілей ідентифікації необхідно проводити комплексний аналіз та оцінку факторів і умов, що можуть вплинути на експлуатацію, розвиток та впровадження РС у військовій сфері.

Основні етапи процесу комплексного аналізу та оцінювання факторів і умов, що можуть вплинути на експлуатацію, розвиток і впровадження РС військового призначення, а також результати практичної реалізації цих процесів за різними напрямками наведено на рис. 3. Узагальнюючи, процес визначення внутрішніх і зовнішніх загроз розвитку РС у ЗС України має на меті забезпечення безпеки та надійності цих систем, що є критичним для проведення ефективних військових операцій та захисту національних інтересів.

Цей процес має систематичний характер і вимагає співпраці різних фахівців, включаючи інженерів, програмістів, аналітиків з безпеки, військових стратегів і політиків.

Очікувані результати процесу визначення загроз розвитку РС мають велике значення як для теорії, так і для практики проведення досліджень в цій галузі.

Загалом, процес визначення внутрішніх і зовнішніх загроз розвитку РС є важливим елементом стратегічного планування і забезпечення безпеки ЗС України. Він допомагає зрозуміти потенційні ризики та виклики, що стоять перед використанням таких технологій, і розробити ефективні заходи для їх протидії. Результатом цього процесу є підвищення безпеки й ефективності військових операцій, що має важливе значення для національної безпеки та обороноздатності країни. Загальний огляд потенційних внутрішніх і зовнішніх загроз, які можуть впливати на розвиток РС у ЗС будь-якої держави, включаючи Україну дозволив сформулювати перелік основних загроз (табл. 4).

Зазначені загрози не є вичерпним переліком, і ситуація може змінюватися з часом, також ці загрози підкреслюють важливість ретельного аналізу та планування впровадження РС у військові структури. Ці системи можуть надати значну перевагу, але також вимагають уважного врахування потенційних ризиків щодо їхнього ефективного управління.

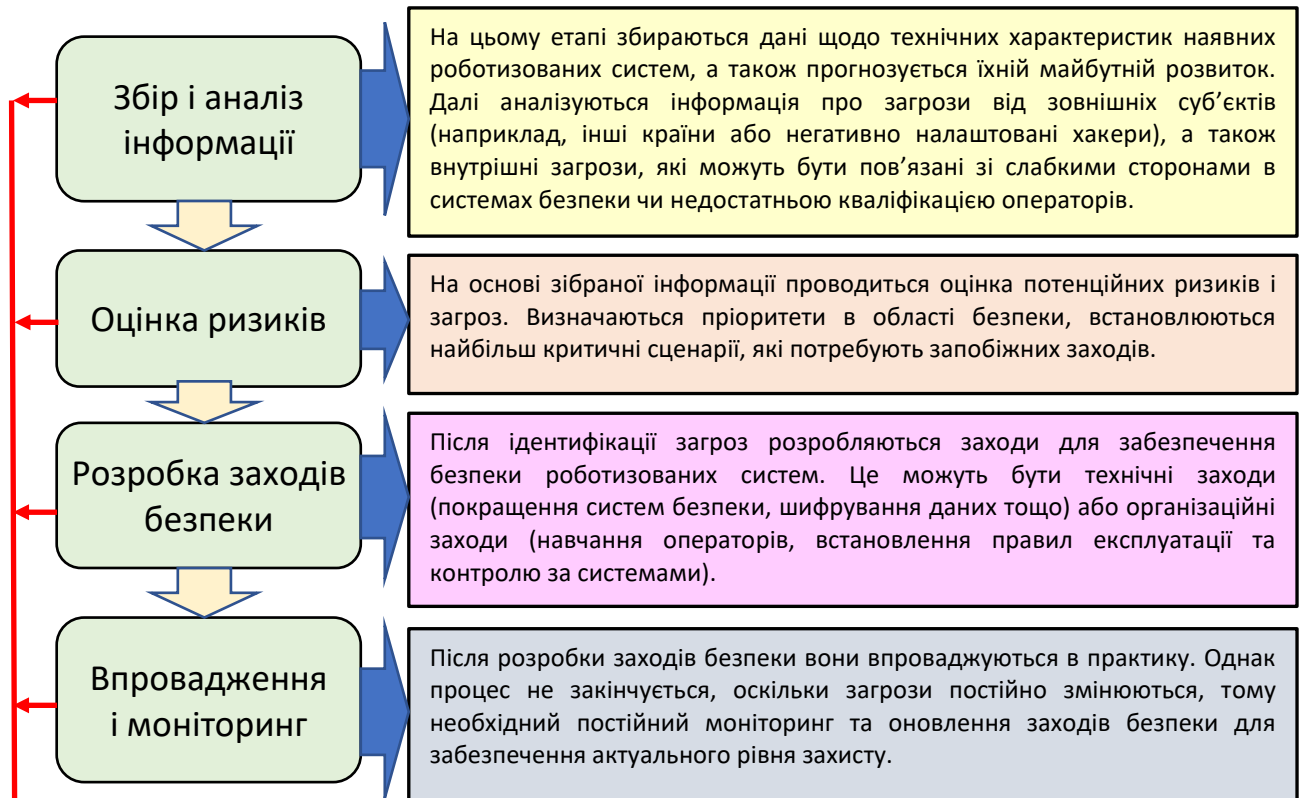
Російсько-українська війна, яка триває з 2014 року, має значний вплив на безпекову ситуацію в регіоні, сучасні внутрішні та зовнішні загрози розвитку РС у ЗС України значно змінилися та поглибилися.

До основних внутрішніх загроз можна віднести те, що:

- продовження війни може затягнути увагу і ресурси уряду на поточні потреби безпеки та оборони, що обмежить фінансування розвитку та впровадження РС;
- внаслідок війни можуть змінитися пріоритети у розвитку збройних сил, і розвиток РС може бути перенесений на другий план, на користь інших важливих напрямів у разі зміни форм і способів ведення війни;
- військові дії можуть призвести до пошкодження інфраструктури країни, включаючи технологічну базу, яка необхідна для розробки та впровадження РС.

До основних зовнішніх загроз розвитку РС в умовах російсько-української війни можна віднести:

- технологічний вплив, який обумовлений тим, що інші держави, включаючи росію, можуть активно розвивати РС власних збройних сил, що може створити нові виклики та конкуренцію для України;
- постачання військових систем, тобто росія, як країна-агресор, може намагатися заборонити чи обмежити поставки сучасних військових технологій та РС в Україну, що ускладнить доступ до передових технологій;



ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ЗА НАПРЯМАМИ:

підвищення рівня безпеки. Завдяки ідентифікації потенційних загроз та розробці відповідних заходів безпеки, забезпечується вищий рівень захисту роботизованих систем від можливих атак або вразливостей;

ефективне використання ресурсів. Процес дозволяє зосередитися на найбільш критичних аспектах безпеки та витратити ресурси на ті заходи, які мають найбільший вплив на загальний рівень захищеності систем;

адаптація до змін. Моніторинг загроз та оновлення заходів безпеки дозволяють адаптуватися до нових сценаріїв загроз та змінного оточення, зберігаючи високий рівень захисту з плином часу;

підвищення довіри: Забезпечення безпеки роботизованих систем сприяє підвищенню довіри до цих технологій як у військовому, так і цивільному секторах.

розробка безпечних систем. Аналіз загроз допомагає інженерам і розробникам роботизованих систем виявити потенційні вразливості та недоліки в їхніх конструкціях та програмному забезпеченні. Це сприяє розробці більш безпечних і надійних систем, що зменшує ризики несанкціонованого доступу або впливу зовнішніх атак;

підвищення готовності до захисту. Визначення внутрішніх і зовнішніх загроз допомагає підготуватися до можливих сценаріїв нападу або непередбачених ситуацій. ЗС можуть розробити плани захисту та протидії, що збільшує їх готовність та ефективність дій у бойових умовах;

забезпечення стратегічної переваги. Вивчення можливих загроз допомагає зрозуміти слабкі сторони та потенційні ризики використання роботизованих систем, що дозволяє сфокусуватися на розвитку та використанні технологій, які найбільше сприяють досягненню стратегічних цілей та забезпеченню переваги над потенційними противниками.

міжнародний статус і співпраця. Аналіз загроз розвитку роботизованих систем допомагає підвищити довіру між країнами та партнерами. Розповсюдження інформації щодо потенційних загроз та спільна розробка заходів безпеки сприяє співпраці в області військової технології та захисту.

Рисунок 3 – Основні етапи процесу комплексного аналізу та оцінювання факторів, що впливають на розвиток роботизованих (робототехнічних) систем

- кібератаки та кібершпигунство, тобто ЗС України можуть стати об'єктом кібератак і кібершпигунства з боку росії, спрямованих на зниження ефективності РС або витік важливої інформації тощо.

Таблиця 4 – Внутрішні та зовнішні загрози, які можуть впливати на розвиток роботизованих систем у ЗС України

№ з/п	Зовнішні загрози		Внутрішні загрози	
	Вид загрози	Характеристика загрози	Вид загрози	Характеристика загрози
1	Конкуренція	На міжнародній арені є держави, які також активно розвивають свої роботизовані системи. Конкуренція може призвести до того, що Україна може відставати у розробці деяких аспектів цієї технології.	Недостатність фінансування	Розвиток і впровадження роботизованих систем потребує значних інвестицій, а бюджет Збройних Сил може бути обмежений. Фінансові складнощі можуть уповільнити процес розробки або придбання необхідного обладнання.
2	Кібератаки	Роботизовані системи мають підключення до мережі, що робить їх вразливими до кібератак. Атаки на системи керування можуть призвести до втрати контролю над роботами або витоку важливої інформації.	Технологічне відставання	Якщо військовий комплекс України не здатний швидко адаптуватись до новітніх технологій робототехніки, це може призвести до відставання у сфері роботизованих систем порівняно з іншими державами.
3	Політичні обмеження	Деякі країни можуть обмежувати експорт роботизованих систем або технологій, що ускладнить доступ України до передових розробок у цій сфері.	Недостатня кількість кадрів	Розробка та управління роботизованими системами вимагає висококваліфікованих спеціалістів, і недостатність таких кадрів може бути проблемою.
4	Розвиток противника	Інші держави або організації також активно розвивають роботизовані системи, і їх технологічний прогрес може перевищувати той, що має Україна. Це може збільшити ризик загального військового відставання.	Юридичні обмеження	Наявність недостатнього або нечіткого законодавства, регулюючого використання роботизованих систем у військових операціях, може призвести до невизначеності в їх застосуванні та недостатньої юридичної підтримки.
5	Заборони та обмеження	Міжнародні договори або угоди можуть обмежити або заборонити використання деяких типів роботизованих систем у військових діях, що може обмежити можливості ЗС України.	Етичні проблеми	Використання роботизованих систем у військових діях може породжувати етичні дилеми, зокрема відносно автономних збройних систем, які можуть приймати життєвоважливі рішення без прямого людського втручання.
6	Відповідь противника	Розвиток робототехніки змушує противника активно шукати контрзаходи та методи протидії, що може знизити ефективність роботів у військових операціях.	Вразливість до хакерських атак	Роботизовані системи, особливо ті, що мають підключення до мережі, можуть бути вразливими до хакерських атак, які порушують їхню працездатність або створюють умови використання їх у злочинних цілях.
7	Використання роботизованих	росія використовує свої роботизовані системи у воєнних	Супутникова залежність	Багато роботизованих систем залежать від супутникового зв'язку

№ з/п	Зовнішні загрози		Внутрішні загрози	
	Вид загрози	Характеристика загрози	Вид загрози	Характеристика загрози
	х систем противником	діях проти України, що створює нові виклики та загрози на полі бою.		для комунікації та навігації. Атаки на супутники можуть призвести до втрати зв'язку та знизити ефективність роботів на полі бою.
8	Втручання в розробку	росія, а також інші держави-конкуренти, можуть намагатися втрутитися в процес розробки та випробування роботизованих систем в Україні, у тому числі шляхом крадіжок інтелектуальної власності або зламу інформаційних систем.	Технічні проблеми	Розробка роботизованих систем може стикатися з технічними викликами, такими як недостатня надійність, проблеми зі стійкістю до екстремальних умов, недостатня мобільність тощо.

Враховуючи складну безпекову ситуацію, в якій сьогодні перебуває Україна, розвиток і використання РС у ЗС України потребує ретельного аналізу, стратегічного планування та впровадження відповідних заходів для захисту інтересів держави. Особлива увага повинна бути приділена кібербезпеці, щоб захистити системи від потенційних кібератак і забезпечити безперебійне функціонування РС на полі бою.

Дослідження питань визначення внутрішніх і зовнішніх загроз розвитку РС в ЗС України в умовах триваючої російсько-української війни та їх класифікації за глобальними і регіональними викликами мають надзвичайну актуальність і важливість сьогодні з кількох вагомих причин, наприклад:

- у військовому конфлікті, особливо у тривалій війні, використання РС стає необхідністю для забезпечення національної оборони та ефективного управління військами. Визначення загроз для цих систем може допомогти розробити стратегії їхнього застосування та захисту;

- Україна, як і багато інших країн, стикається з технологічною залежністю від інших країн у питанні розвитку РС. Розуміння зовнішніх загроз і можливостей співпраці є важливим для забезпечення технологічного суверенітету;

- російсько-українська війна має велике значення в геополітичному контексті. Загрози, які виникають у зв'язку з цим конфліктом, можуть мати далекосяжні наслідки для безпеки і стабільності в регіоні та за його межами;

- розвиток РС супроводжується збільшеним ризиком кібератак. Дослідження внутрішніх і зовнішніх загроз для цих систем допоможе підвищити рівень кібербезпеки і захисту від атак;

- класифікація загроз за глобальними і регіональними викликами дозволить Україні краще розуміти своє місце в міжнародних відносинах і ефективно взаємодіяти з іншими країнами та міжнародними організаціями для забезпечення миру і безпеки.

Отже, дослідження цих питань має велике стратегічне і практичне значення для України та її ЗС, а також можуть зробити вагомий внесок у глобальну безпеку і стабільність у світі.

У табл. 5 наведено перелік зовнішніх та внутрішніх загроз розвитку РС в ЗС України в контексті триваючої російсько-української війни, а також наведено погляди щодо терміну їх виникнення та шляхів їх недопущення або мінімізації їх наслідків. ЗС України повинні сьогодні ретельно вивчати та аналізувати існуючі загрози і виклики та постійно вживати відповідних заходів для забезпечення стабільності і розвитку РС в умовах триваючої війни та геополітичної турбулентності.

Забезпечення кібербезпеки, ефективного управління, інвестицій в розвиток і навчання персоналу, а також співпраця на міжнародному рівні є ключовими компонентами стратегії щодо недопущення або мінімізації цих загроз. Наявність чіткого плану дій і постійний

моніторинг ситуації допоможе ЗС України успішно розвивати РС у складних умовах. Для успішного розвитку РС у складних умовах важливо мати гнучкі стратегії, готовність до адаптації, інноваційний підхід та активну співпрацю як на національному, так і на міжнародному рівні.

Враховуючи ці загрози, Україна може зберегти свою обороноздатність та захищеність, забезпечуючи безпеку та мир в регіоні. Управління цими загрозами вимагає поєднання ефективного внутрішнього керівництва, зусиль на національному рівні щодо підвищення обороноздатності та зміцнення міжнародних партнерств для підтримки України в умовах геополітичних викликів.

Розвиток РС залишається важливим компонентом національної безпеки України та підвищення її обороноздатності. Військова сфера стає все більш залежною від новітніх технологій та автоматизації. Україна, яка знаходиться в складному геополітичному положенні, не є винятком. З розвитком технологій роботизації, Україна має можливість покращити ефективність своїх військових операцій і підвищити безпеку своєї країни.

ЗС України сьогодні необхідно створювати власну систему аналізу, адаптації та стратегічного реагування на всі види загроз. Розвиток РС в умовах внутрішніх та зовнішніх викликів повинен залишатися важливим завданнями для України.

Забезпечення стійкості та розвитку РС в умовах геополітичних та регіональних викликів є складним завданням, яке вимагає збалансованого підходу, ефективної управлінської політики та співпраці з міжнародними партнерами. Україна повинна бути готовою до адаптації та реагування на найрізноманітніші загрози для забезпечення своєї безпеки та національного захисту.

Таблиця 5 – Загрози розвитку роботизованих систем в ЗС України в контексті триваючої російсько-української війни

Загроза	Характеристика	Наслідки	Термін виникнення	Шляхи недопущення або мінімізації наслідків
Внутрішні загрози				
Фінансові обмеження	Забезпечення роботизованих систем вимагає значних фінансових вкладень. Бюджетні скорочення або економічна нестабільність можуть призвести до обмеження фінансування таких проєктів.	Зменшення можливостей для модернізації та розвитку військових роботизованих систем.	Постійна загроза при обмеженому бюджеті	Ретельне фінансове планування, пошук інвестиційних можливостей, співпраця з міжнародними партнерами.
Кадрові проблеми	Недостатність спеціалістів у галузі робототехніки та інформаційної безпеки може призвести до втрати талановитих фахівців та загроз кібербезпеці.	Зниження ефективності проєктів та ризик зламу та кібератак.	Проблема вже існує і може погіршитися	Інвестування у навчання та підготовку персоналу, приваблення талановитих фахівців, створення умов для роботи висококваліфікованих спеціалістів.
Корупція та недієздатність	Внутрішні корупційні прояви та недієздатність органів управління можуть призвести до невідповідності розроблених	Збитки через втрату коштів, втрату ресурсів і низьку якість систем.	Постійна загроза у разі неефективного управління	Посилення контролю та регулярна перевірка на корупцію, підвищення прозорості в управлінні.

Загроза	Характеристика	Наслідки	Термін виникнення	Шляхи недопущення або мінімізації наслідків
	роботизованих систем потребам і стандартам.			
Політичні та інституційні зміни	Політичні пертурбації, зміни у владі або реформи можуть призвести до перегляду пріоритетів і фінансових обмежень для військових програм.	Невизначеність щодо майбутніх інвестицій та проектів.	Залежить від політичної ситуації	Заохочення стабільності та діалогу між політичними силами, сприяння прозорому прийняттю рішень.
Корупційні схеми в оборонному секторі	Недобросовісні практики та корупційні схеми в оборонному секторі можуть призвести до завищених витрат на проекти роботизації та зниження якості обладнання.	Ускладнення процесу розвитку, зростання вартості проектів.	Постійна загроза за відсутності ефективних заходів контролю.	Підвищення прозорості та обліку витрат, жорстка боротьба з корупцією, залучення міжнародних аудиторів.
Зовнішні загрози				
Кібератаки	Російські хакерські групи можуть намагатися зламати системи керування роботами або заблокувати доступ до важливої інформації.	Порушення функціонування роботизованих систем, розкриття важливої інформації.	Постійна загроза	Посилення кіберзахисту, регулярне оновлення кіберзахисних заходів, моніторинг активності в мережі.
Міжнародний тиск і санкції	Міжнародна спільнота може вводити санкції проти росії, що може вплинути на можливість співпраці із західними партнерами та постачання технологій.	Обмеження доступу до імпортованих технологій та фінансових ресурсів.	Постійна загроза, залежить від міжнародної політики	Розробка власних технологій, пошук альтернативних джерел фінансування.
Геополітична нестабільність	Збільшена напруженість у регіоні або конфлікти з іншими сусідніми країнами можуть створити небезпеку для роботизованих систем через можливу військову агресію або обмеження руху.	Руйнування систем та можливі втрати внаслідок конфлікту.	Залежить від геополітичної обстановки	Дипломатичні зусилля для зменшення напруженості та співпраця з міжнародними партнерами для підтримки безпеки.
Технологічне відставання	Ризик відставання в розробці і використанні передових технологій у порівнянні з потенційними у противниками.	Втрата конкурентних переваг, обмеження можливостей у боротьбі.	Поступовий процес, але може виникнути в майбутньому	Зосередження на дослідженнях і розвитку власних технологій, співпраця з партнерами для обміну знаннями і досвідом.
Інформаційна війна та дезінформація	російська федерація може використовувати інформаційні кампанії для впливу на громадську думку та створення	Зниження підтримки громадськості та внутрішньої	Постійна загроза в інформаційній сфері	Зміцнення кібербезпеки, підвищення інформаційної грамотності громадськості, активне

Загроза	Характеристика	Наслідки	Термін виникнення	Шляхи недопущення або мінімізації наслідків
	негативного ставлення до роботизованих систем і військової стратегії.	легітимності програм.		спілкування та взаємодія з ЗМІ.
Обмеження міжнародних партнерств	Міжнародні обмеження та санкції можуть ускладнити співпрацю з іноземними партнерами та отримання доступу до передових технологій.	Втрата можливостей для обміну досвідом і технологіями з іншими країнами.	Залежить від міжнародної політики та відносин з Україною	Дипломатичні зусилля для полегшення обмежень та активна співпраця з іншими країнами.
Військова агресія та окупація	Російська агресія призводить до окупації території України, що веде до втрат роботизованих систем та зниження їх можливостей.	Втрати в обладнанні, ресурсах та військовому потенціалі.	Залежить від геополітичної ситуації	Зміцнення обороноздатності, міжнародна дипломатія та міжнародна підтримка.
Обмеження доступу до ресурсів	Збройні конфлікти можуть створити обмеження в доступі до ключових ресурсів, таких як рідкі метали та енергія, необхідних для виробництва роботизованих систем.	Перерви в постачанні та можливість втрати доступу до важливих матеріалів.	Залежить від розвитку конфлікту та геополітичних рішень	Диверсифікація джерел постачання, розробка альтернативних технологій та економії ресурсів.

Забезпечення безпеки та розвитку роботизованих систем в умовах глобальних та регіональних викликів є складним завданням, яке потребує поєднання стратегічних підходів, технічної компетентності та співпраці з партнерами.

Україна повинна продовжувати адаптуватися до змін в геополітичному, економічному та соціокультурному середовищі, щоб забезпечити свою національну безпеку та зміцнити свої оборонні можливості.

У табл. 6 та на рис. 4 і на рис. 5 наведено результати експертного опитування щодо оцінювання ймовірності виникнення загроз, важливості їх впливу на розвиток РС ЗС України, а також оцінок здатності Україні подолати ці загрози протягом визначеного періоду в умовах триваючої російсько-української війни.

Наведені у таблиці оцінки можуть використовуватися як основа для розробки стратегії забезпечення безпеки та розвитку РС в ЗС України, де пріоритети визначаються відповідно до ймовірності та важливості загроз. Також ці оцінки можуть бути використані для прийняття рішень щодо визначення пріоритетів під час забезпечення безпеки та розвитку РС в ЗС України.

Забезпечення стабільності та безпеки в умовах триваючої війни вимагає поєднання внутрішніх заходів, таких як розвиток власної обороноздатності та інноваційних рішень, з активною зовнішньою політикою та співпрацею з міжнародними партнерами. Україна повинна бути готовою адаптуватися до змін в глобальній та регіональній ситуації, щоб забезпечити розвиток та безпеку своїх РС та обороноздатності країни в цілому.

ЗС України повинні бути готові до реагування на ці загрози шляхом розвитку гнучких стратегій та рішень, спрямованих на збереження і покращення РС для забезпечення національної безпеки в умовах триваючого конфлікту.

Таблиця 6 – Експертні оцінки ймовірності виникнення, важливості впливу та здатності України подолати внутрішні та зовнішні загрози в галузі розвитку РС в ЗС України

Загроза	Ймовірність виникнення	Важливість впливу	Здатність подолати
Глобальні загрози			
Геополітична нестабільність	Висока	Висока	Висока
Кіберзагрози	Висока	Висока	Висока
Зміни в міжнародному правовому середовищі	Середня	Висока	Висока
Глобальна конкуренція	Висока	Середня	Висока
Зміни в міжнародному торговельному середовищі	Середня	Середня	Середня
Регіональні загрози			
Продовження війни	Висока	Висока	Висока
Блокади та обмеження	Середня	Висока	Висока
Внутрішні конфлікти та непокої	Середня	Висока	Висока
Зовнішні інвестиції та технологічний трансфер	Середня	Середня	Висока
Зміни в геополітичному балансі сил	Середня	Висока	Висока
Трансграничний контрабандний обіг зброї та технологій	Середня	Висока	Висока
Культурні та етнічні конфлікти	Середня	Висока	Висока
Відкритий доступ до технологій	Висока	Висока	Висока
Екологічні загрози	Середня	Середня	Висока
Економічна нестабільність в Україні	Середня	Висока	Висока
Дефіцит кадрів та кваліфікаційний рівень персоналу	Середня	Висока	Висока

Примітка: У цій таблиці ймовірність виникнення, важливість впливу та здатність України подолати кожну загрозу оцінюється на трьох рівнях: "Висока", "Середня" та "Низька". Важливість впливу може бути визначена на основі потенційних наслідків, а здатність подолати на основі рівня підготовки, ресурсів та стратегій, що доступні Україні.

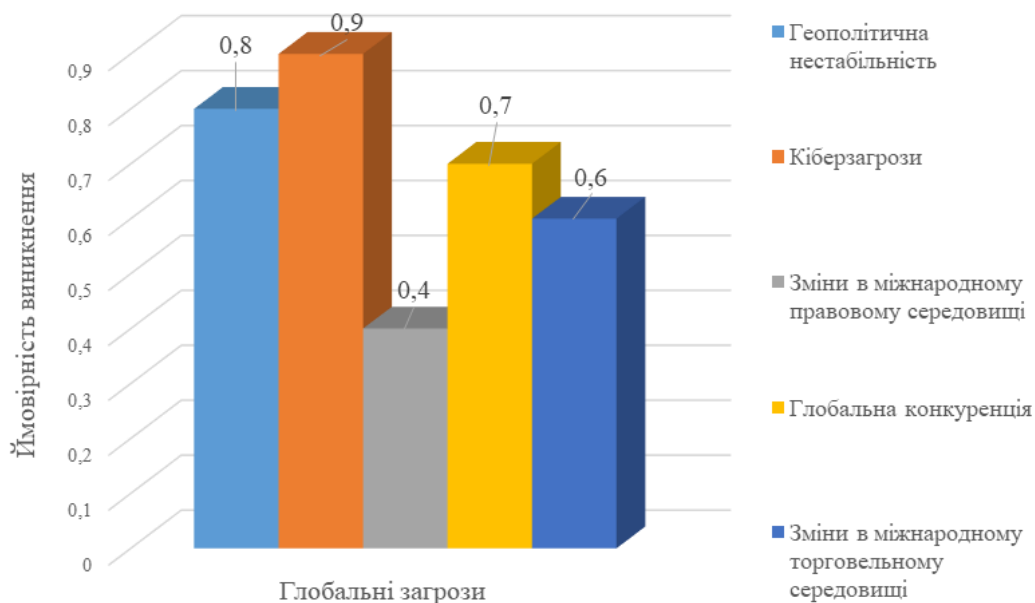


Рисунок 4 – Оцінка ймовірності виникнення загроз розвитку роботизованих систем в ЗС України на глобальному рівні

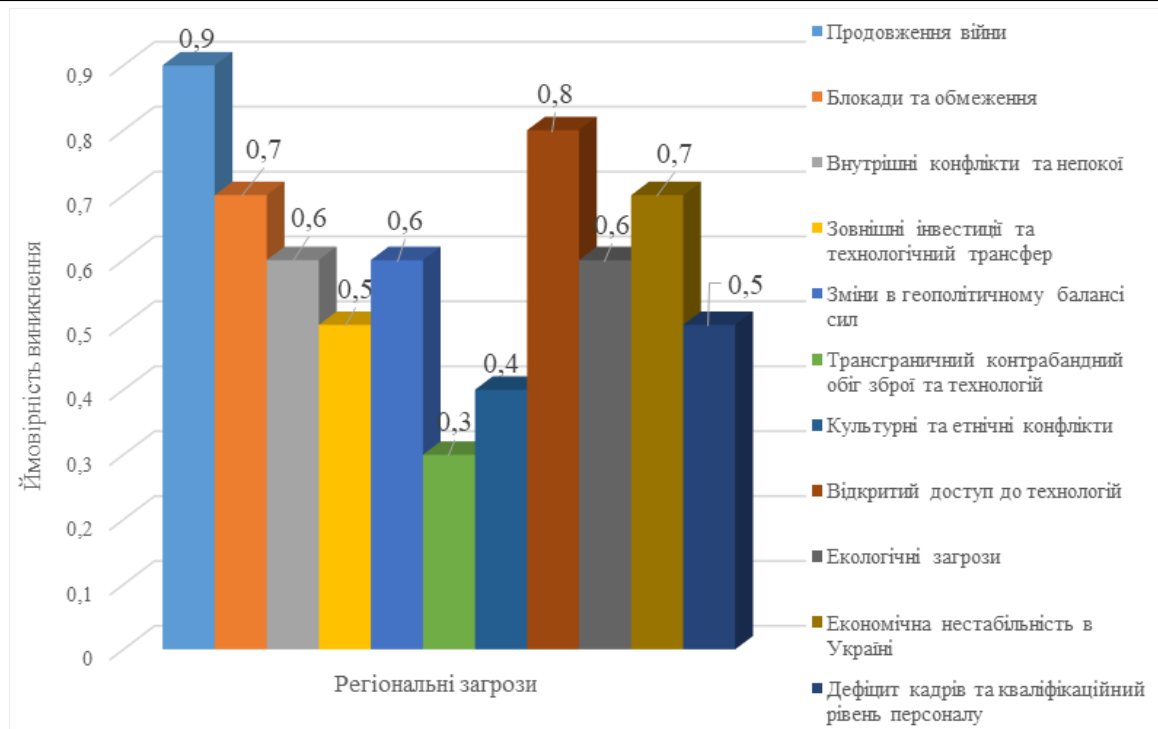


Рисунок 5 – Оцінка ймовірності виникнення загроз розвитку роботизованих систем в ЗС України на регіональному рівні.

5. Висновки

Однак, разом з усіма перевагами, використання РС військового призначення створює певні виклики та проблеми. Зокрема, зростає загроза кібератак і можливостей вторгнення в комп'ютерні системи, що ставить під загрозу безпеку та конфіденційність військової технології. Також є етичні питання, пов'язані з автономною природою деяких РС, особливо щодо відповідальності за вчинені дії та можливі негативні наслідки. У зв'язку з цим, держави та міжнародні організації активно ведуть дискусії щодо врегулювання процесів використання роботизованих систем у війнах (військових конфліктах), а також забезпечення дотримання міжнародного гуманітарного права під час їх застосування.

Ефективне регулювання використання РС можливо тільки за умов дотримання норм міжнародного права та забезпечення захисту цивільних осіб та інфраструктури в умовах військових конфліктів. У кінцевому підсумку можна сказати, що РС можуть значно змінити хід локальних війн і збройних конфліктів, забезпечуючи переваги для тих, хто вмело використовує їх. Однак, їхнє впровадження повинно бути обдуманим та етичним, з орієнтацією на захист мирного населення та дотримання міжнародних норм.

До основних практичних рекомендацій щодо зниження зовнішніх і внутрішніх загроз розвитку РС на сучасному етапі розвитку ЗС України можна віднести:

- впровадження заходів з кібербезпеки для захисту РС від можливих хакерських атак і втручань з боку іноземних акторів;
- забезпечення РС здатністю працювати в режимі автономного контролю, що дозволить знизити ризик впливу зовнішніх елементів, таких як переривання зв'язку;
- збільшення кількості та різноманітності постачальників (диверсифікація постачальників) РС, що допоможе уникнути залежності від одного постачальника та знизити ризик можливих політичних та економічних загроз;
- впровадження стандартів безпеки та контролю за РС, зокрема, обмеження доступу до важливих функцій іноземних операторів з метою підвищення операційної безпеки;

- проведення навчання та підготовки операторів РС з урахуванням загроз кібербезпеці та можливих дій противника;
- розвиток власних технологій шляхом запровадження політики підтримки внутрішнього розвитку РС для забезпечення відповідності їх потребам і зниження вразливості до зовнішнього втручання;
- систематичний моніторинг та аналіз зовнішніх загроз та інцидентів у сфері РС для виявлення та усунення вразливостей;
- розвиток міжнародного співробітництва з партнерами та альянсами для обміну досвідом та інформацією про загрози та заходи щодо забезпечення кібербезпеки РС;
- залучення громадськості до дискусій про розвиток РС, їх застосування та кібербезпеку, що сприятиме підвищенню прозорості та відповідальності.

Дотримання наведених рекомендацій можуть сприяти подоланню загроз і забезпеченню стійкого розвитку РС у ЗС України. Виконання заходів їх ефективного розвитку є ключовим для збереження критичних військових спроможностей ЗС України та захисту національної безпеки в цілому.

6. Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

7. Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Автоматизовані робототехнічні системи озброєнь: Новий виклик воєнній безпеці України. (2017). URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2017-02/Ozhevan-86924.pdf>.
2. Наземні бойові роботи: лідери та Україна. (2021). URL: https://lb.ua/news/2021/11/17/498795_nazemni_boyovi_roboti_lideri.html.
3. Шугуров О. С. (2007). Розвиток військових наземних роботизованих систем в контексті нових концепцій управління: перспективи України. Стратегічні пріоритети, №4(5). С. 198-205.
4. Sexty, Robert W. Canadian Business and the New Stakeholder Economy. 1998, Prentice-Hall Canada Inc., Scarborough, Ontario. 4. URL: www.armada.ch/05-4/article-full.cf.
5. Саксонов В.А. Новое оружие XXI века. Независимое военное обозрение. – 2007. №26.
6. Arkin, R. C. (Ed.). (2015). Handbook of robotics, 2nd Edition. Springer.

References

1. Automated robotic weapons systems: A new challenge to the military security of Ukraine. (2017). Available from: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2017-02/Ozhevan-86924.pdf>.
2. Ground combat operations: leaders and Ukraine. (2021). Available from: https://lb.ua/news/2021/11/17/498795_nazemni_boyovi_roboti_lideri.html.
3. Shugurov, O. S. (2007). Development of military ground robotic systems in the context of new concepts of management: perspectives of Ukraine. *Strategic priorities*, No. 4(5). P. 198-205.
4. Sexty, Robert W. Canadian Business and the New Stakeholder Economy. 1998, Prentice-Hall Canada Inc., Scarborough, Ontario. 4. Available from: www.armada.ch/05-4/article-full.cf.
5. Saksonov V. A. A new weapon of the XXI century. *Independent military review*. – 2007. No. 26.
6. Arkin, R. C. (Ed.). (2015). Handbook of robotics, 2nd Edition. Springer.

7. Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). Springer Handbook of Robotics, 2nd Edition. Springer.
 8. Bajart, A., & Förstner, W. (Eds.). (2021). Robotics in Defense and Public Safety. Springer.
 9. Carpin, S., Lewis, M., Liu, M., & Wang, M. (Eds.). (2018). Field and Service Robotics: Results of the 11th International Conference. Springer.
 10. International Federation of Robotics (IFR) World Robotics Report. Available from: <https://ifr.org/11>. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) publications. Available from: <https://www.darpa.mil/>
 12. Ukrainian Defense Review. Available from: <https://defence-ua.com/>
 13. Ukrainian Defense Industry Association. Available from: <https://ukroboronprom.com.ua/en/>
 14. Ukrainian Military Pages. Available from: <https://www.ukrmilitary.com/>
7. Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). Springer Handbook of Robotics, 2nd Edition. Springer.
 8. Bajart, A., & Förstner, W. (Eds.). (2021). Robotics in Defense and Public Safety. Springer.
 9. Carpin, S., Lewis, M., Liu, M., & Wang, M. (Eds.). (2018). Field and Service Robotics: Results of the 11th International Conference. Springer.
 10. International Federation of Robotics (IFR) World Robotics Report. Available from: <https://ifr.org/11>. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) publications. Available from: <https://www.darpa.mil/>
 12. Ukrainian Defense Review. Available from: <https://defense-ua.com/>
 13. Ukrainian Defense Industry Association. Available from: <https://ukroboronprom.com.ua/en/>
 14. Ukrainian Military Pages. Available from: <https://www.ukrmilitary.com/>