

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-50-21>

УДК 62-23

Борисов Олег Володимирович, к.т.н.

<https://orcid.org/0000-0002-9460-2605>

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ, Україна

РОЛЬ НЕЙРОМЕРЕЖІ У ВІЙСЬКОВІЙ РОЗВІДЦІ ТА БОЙОВИХ ДІЯХ

Борисов О.В. Роль нейромережі у військовій розвідці та бойових діях. У цій статті розглядається роль нейромережі у військовому конфлікті та їх вплив на результати військових операцій. Розглядаються приклади використання нейромережі у різних галузях військової діяльності, включаючи розвідку, управління зброєю та аналіз даних. Буде розглянуто як переваги, так і недоліки використання нейромереж у військових операціях.

Ключові слова: нейромережі, БПЛА, управління, загрози, військова розвідка, бойові дії, навчання, підвищення кваліфікації, прогнозування поведінки ворога.

Borison O.V. The role of neural networks in military intelligence and combat operations. This article examines the role of neural networks in military conflict and their impact on the outcomes of military operations. Examples of the use of neural networks in various fields of military activity, including intelligence, weapons control and data analysis, are considered. Both advantages and disadvantages of using neural networks in military operations will be considered.

Keywords: neural networks, UAVs (Unmanned Aerial Vehicles), control, threats, military intelligence, combat operations, training, skill improvement, enemy behavior prediction.

Постановка завдання.

Визначити яку роль відіграють у розвідці та бойових діях нейромережі на прикладах країн НАТО, та змоги використання даної технології у ЗСУ для виконання бойових завдань.

Аналіз досліджень.

Військові операції є складними та небезпечними, і найчастіше вимагають високої точності та швидкості прийняття рішень. Нещодавні технологічні досягнення в галузі машинного навчання та штучного інтелекту надають нові можливості для вирішення таких завдань розглянуто в [1, 2, 3]. Зокрема, нейромережі надають потужний інструмент для аналізу та обробки даних, а також для автоматизації прийняття рішень.

Метою статті є здійснення аналізу перспективних напрямків впровадження нейромережі для швидкісної обробки даних та прийняття рішень.

Виклад основного матеріалу

Нейромережа відіграє важливу роль у розвідці та бойових діях, оскільки вони дозволяють швидко та ефективно обробляти великі обсяги даних, виявляти та аналізувати інформацію, а також керувати безпілотними літальними апаратами та іншими видами озброєння.

Одна з основних областей застосування нейромереж у розвідці – це обробка та аналіз великих обсягів різномірних даних, таких як сигнали різних датчиків, зображення з космічних супутників, відео та аудіозаписи. Нейромережа може виявляти та класифікувати об'єкти на зображеннях та відео, розпізнавати мовлення та визначати її зміст, а також аналізувати великі обсяги текстової інформації. Це дозволяє швидко виявляти потенційно небезпечні об'єкти та події, а також скорочувати час на прийняття рішень.

Нейромережа також широко застосовуються для управління безпілотними літальними апаратами (БПЛА). Вони дозволяють БПЛА швидко обробляти дані з датчиків, приймати рішення про маршрут і поведінку та ефективно виконувати місії. Деякі нейромережі використовуються для управління БПЛА в автономному режимі без участі оператора.

Нарешті, нейромережі використовуються для виявлення цілей на землі та в повітрі. Наприклад, вони можуть бути використані для виявлення ворожих танків або бойових кораблів, а також для відстеження переміщення ворожих повітряних суден. Це дозволяє швидко реагувати на загрози та максимально ефективно використовувати озброєння.

Застосування нейромережі відіграє важливу роль у проведенні розвідки в бойових діях, оскільки вони можуть допомогти аналізувати величезні обсяги даних та приймати швидкі та точні рішення у реальному часі. Нижче представлені деякі з областей застосування нейромереж у розвідці та бойових діях розглянуто в [4, 5]:

1. Аналіз зображень та відео;

Нейромережа можуть бути використані для автоматичного аналізу зображень та відео з метою виявлення різних об'єктів, наприклад транспортних засобів, будівель, людей і т.д. Це може бути корисним для ідентифікації та відстеження цілей.

2. Управління безпілотними літальними апаратами;

Нейромережа можуть використовуватися для керування безпілотними літальними апаратами (БПЛА) та приймати рішення на основі даних, отриманих із датчиків БПЛА. Наприклад, нейромережу можуть використовуватися для виявлення та уникнення перешкод під час польоту.

3. Аналіз аудіо та текстових даних;

Нейромережа також можуть бути використані для аналізу аудіо та текстових даних. Наприклад, вони можуть використовуватися для розпізнавання мови та класифікації текстів на тему.

4. Прогнозування та передбачення;

Нейромережі можуть використовуватися для прогнозування та передбачення майбутніх подій. Наприклад, вони можуть бути використані для прогнозування погоди, поведінки ворога і т.д.

5. Штучний інтелект та прийняття рішень;

Нейромережа можуть використовуватися для штучного інтелекту та прийняття рішень. Наприклад, вони можуть використовуватися для автоматичного прийняття рішень про стратегію та тактику під час бойових дій.

6. Аналіз соціальних мереж;

Нейромережа можуть бути використані для аналізу соціальних мереж та моніторингу інформації в режимі реального часу. Наприклад, вони можуть використовуватися для відстеження потенційних загроз та знаходження опонентів які працюють на стороні ворога.

Використання нейромереж у розвідці та бойових діях може підвищити ефективність та точність операцій, зменшити ризики для життя та знизити витрати.

Нижче представлені деякі з реальних прикладів використання нейромереж у воєнних діях:

Один із випадкових випадків використання нейромереж у воєнних діях - це система управління безпілотним літальним апаратом (БПЛА) Northrop Grumman X-47B (Рис.1). Grumman X-47B був розроблений для використання на авіаносцях, в ньому використовувалася технологія нейромереж для автономного зльоту та посадки, а також для виконання місій на великій відстані від оператора.



Рис.1 Northrop Grumman X-47B

Система управління БПЛА X-47B включає нейронні мережі, які обробляють дані з різними датчиками і камерами на датчику, щоб автоматично приймати рішення про маршрут польоту і вибирати цілі. Наприклад, нейромережі несуть відповідальність за виявлення та виявлення цілей на основі обробки зображень за допомогою камери на борту, а також для прийняття рішень про маршрутизацію польоту на основі даних про погоду та інші виявлені випадки.

БПЛА Х-47В здійснював бойові завдання на відстані понад 2100 км для ураження цілей на полі бою у автономному режимі. У цьому прикладі показано, що нейромережі Організації Об'єднаних Націй для управління бойовими випадками та виконання складних місій.

Ще дин з найвідоміших випадків використання нейромереж у військових діях — це проект Maven (Машинне навчання для автоматичного аналізу відео), який був запущений Пентагоном у 2017 році. Цей проект використовує нейромережі для аналізу відео, отриманих з дронів, щоб автоматично виділяти людей та об'єкти на землі та допомагати скоротити час, необхідний для аналізу цих даних вручну.

За допомогою проекту Maven аналітики могли швидко отримувати дані про транспортні засоби та людей на землі, що давало оперативну реакцію на зміни ситуації на полі бою. Це приклад того, як нейромережі виявляють для розвідки основних цілей для ураження.

Однак використання нейромереж у розвідці та бойових діях також може спричинити певні проблеми та ризики. Наприклад, нейромережі можуть припускатися помилок при класифікації та аналізі даних, що може призвести до неправильних рішень. Також існує небезпека використання нейромереж в атакуючих цілях, наприклад, для злому систем противника або автоматичного нападу на цілі.

Також, нейромережі можуть бути використані для прогнозування та аналізу різних сценаріїв бойових дій, що дозволяє командирам приймати більш усвідомлені рішення на основі даних. Наприклад, нейромережі можуть використовуватися для прогнозування ймовірності успіху певної операції або для аналізу можливих шляхів відступу або настання.

Загалом, нейромережі можуть бути корисним інструментом у розвідці та бойових діях, але їх використання має бути ретельно регульованим та контрольованим, щоб уникнути потенційних ризиків та проблем.

Нейромережа також можуть використовуватися для навчання та підвищення кваліфікації солдатів, що є дуже актуальним підходом до підготовки особового складу ЗС України які проходять навчання за кордоном. Застосування штучного інтелекту та нейромереж для військових цілей стає все більш актуальним та популярним у сучасному світі. У країнах НАТО не виняток, де вони використовуються для навчання та підвищення кваліфікації солдатів.

Одним з головних напрямків використання нейромереж у військовій сфері є навчання та підвищення кваліфікації солдатів. Завдяки нейромережам, солдати можуть бути навчені різним військовим навичкам та стратегіям. Один з прикладів застосування нейромереж у навчанні солдатів це використання віртуальної реальності. Солдати можуть бути поставлені у віртуальні ситуації та навчатися приймати рішення в екстремальних умовах.

Нейромережі можуть аналізувати реакції солдатів на різні ситуації та давати рекомендації щодо того, як краще діяти в таких ситуаціях. Ще один приклад застосування нейромереж у військовій сфері - це використання їх для підвищення ефективності вогневої підтримки. За допомогою нейромереж можна прогнозувати поведінку ворога та визначати оптимальну стратегію вогневої підтримки. Крім того, нейромережі можуть бути використані для автоматичного розпізнавання цілей та визначення оптимального напрямку обстрілу.

Інший приклад застосування нейромереж - це використання їх для прогнозування поведінки ворожих дронів. Військові можуть використовувати нейромережі для аналізу даних з різних джерел, наприклад, з відеокамер, радарів та інших сенсорів, щоб визначити місцеперебування та шлях руху дрона. За допомогою цих даних, нейромережі можуть прогнозувати майбутні дії дрона та надавати військовим рекомендації щодо захисту від нього.

Розглянемо більш детально дрони камікадзе, наприклад Shahed 136 (Рис.2) є дроном

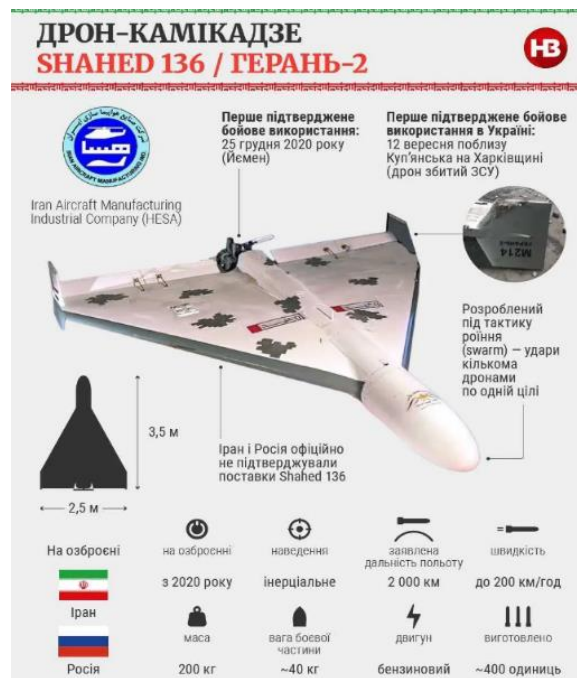


Рис. 2. Shahed 136

камікадзе, який став серйозною загрозою для військових та критичних об'єктів інфраструктури України, і вимагає розробки ефективних засобів його протидії. Використання нейромереж може бути одним з ефективних методів боротьби з такими дронами.

Одним з можливих підходів до протидії дронам камікадзе є використання системи виявлення та відповіді на загрозу (Detection and Response System - DRS) на базі нейромережі розглянуто в [6,7, 8]. Система DRS може виявляти та ідентифікувати дрони-камікадзе на відстані від 2 до 5 км, а потім виконувати відповідні дії для їх знищення.

Нейромережа, що використовується в системі DRS, навчається розпізнавати характеристики Shahed 136, включаючи форму, розмір, швидкість та спосіб руху, з використанням навчальної вибірки зображень дронів камікадзе. Після вибірки зображень нейромережа може ідентифікувати Shahed 136 з високою точністю та відправляти мобільні вогневі групи ППО (Рис. 3) для їх знищення.

Мобільні вогневі групи ППО, що на першому етапі роботи було створено 19 груп ППО на базі потужних позашляховиків Ford F250 й Ford F350, які адаптовані до бойових умов.

Вони захищатимуть небо як на підступах до Києва, так і повітряний простір над населеними пунктами півночі та північного заходу України.

У Національній гвардії створили 130 мобільних вогневих груп для протидії ударним дронам.

Загалом в рамках протидії ударним дронам створено понад 250 вогневих та близько 130 мобільних вогневих груп, силами і засобами Національної гвардії забезпечено надійну охорону та оборону 302 важливих державних об'єктів та об'єктів критичної інфраструктури. Ці групи виконуватимуть завдання на найнебезпечніших ділянках, звідки здійснюватиметься підліт ворожих БПЛА, крилатих ракет або авіації. Робота полягає в тому, що мобільний вогневий підрозділ висовується на визначене місце, відпрацьовує заданий азимут підльоту повітряної цілі й так само швидко повертається до місця дислокації.



Рис. 3 Мобільні вогневі групи ППО

Крім того, можна використовувати нейромережу для прогнозування місцезнаходження та шляху руху Shahed 136 на основі аналізу відеопотоку від камер відеоспостереження, що дозволяє своєчасно виявляти загрозу та приймати відповідні заходи для її протидії.

Отже, нейромережі можуть бути ефективним інструментом для протидії дронам-камікадзе Shahed 136, забезпечуючи виявлення, ідентифікацію та знищення цієї загрози з високою точністю та швидкістю.

Проте слід зазначити, що використання нейромереж у військових цілях може спричинити етичні та юридичні питання. Наприклад, використання автономних систем може підвищити ризик помилок та нещасних випадків, а також підвищити загрозу для цивільних осіб. Тому необхідно забезпечувати належну підготовку та навчання операторів, а також здійснювати суворий контроль за використанням цих технологій.

Нейромережа також можуть використовуватися для прийняття рішень у реальному часі на основі даних із різних джерел. Наприклад, нейромережі можуть використовуватися для аналізу даних з різних датчиків і систем моніторингу, щоб виявити підозрілу активність або зміни навколишнього середовища. Це може допомогти військовим швидко реагувати на умови, що змінюються, і приймати рішення на основі точної інформації.

Загалом використання нейромереж у розвідці та бойових діях може допомогти збільшити ефективність військових операцій та підвищити безпеку військовослужбовців.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В цілому, нейромережі відіграють важливу роль у розвідці та бойових діях, завдяки їх здатності аналізувати великі обсяги даних та приймати рішення на основі цих даних. У розвідці вони можуть використовуватися для обробки та аналізу фотографій, відео, геоданих та текстових документів, що може допомогти у виявленні ключових подій та місць. У бойових діях нейромережі можуть використовуватися для управління безпілотними літальними апаратами і виявлення цілей на основі обробки даних з різних датчиків і камер що допоможе більш ефективно застосовувати безпілотну авіацію у ЗСУ.

Однак, необхідно враховувати можливі етичні та правові питання, пов'язані з використанням нейромереж у розвідці та бойових діях, такі як конфіденційність та приватність даних, а також автономність бойових систем. Тому необхідно забезпечувати прозорість та відкритість у використанні нейромереж, а також обговорювати та вирішувати етичні та правові питання, пов'язані з їх застосуванням. В подальшій науковій роботі більш детально розглянемо використання дронів для покращення ефективності електрозв'язку в умовах бойових дій.

Список бібліографічного опису

1. Xu, X., Xie, L., Huang, L., & Chen, W. (2020). Artificial Intelligence in Military Intelligence: A Literature Review. *IEEE Access*, 8, 132775-132791.
2. Hashemian, M., Sadeghi-Niaraki, A., & Moezi, S. A. (2020). Military applications of deep learning. In 2020 11th Power Electronics, Drive Systems & Technologies Conference (PEDSTC) (pp. 545-550). IEEE.
3. Krawczyk, P., & Kukla, Ł. (2018). Neural Networks for Cybersecurity and Defense: Reliability, Robustness, and Accountability. *IEEE Access*, 6, 29648-29657.
4. Maksymenko, K., & Maruschak, P. (2020). Integration of artificial intelligence tools for military intelligence analysis. In 2020 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON) (pp. 687-690). IEEE.
5. Mehdizadeh, M. (2021). Advanced Machine Learning for Cybersecurity and Intelligence Applications. *IEEE Access*, 9, 40137-40151.
6. Yang, Z., He, Y., & Jiao, L. (2021). A new military intelligence analysis method based on deep learning. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, e6345.
7. Xu, J., & Song, J. (2021). Application of Artificial Intelligence in Military Decision-making. In 2021 IEEE 5th Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC) (pp. 291-296). IEEE.
8. Faridani, S., & Ghazanfari, M. (2020). Deep learning and artificial intelligence techniques in military data analytics. In 2020 International Conference on Cyber Warfare and Security (ICCWS) (pp. 103-107). Academic Conferences International Limited.

References

1. Xu, X., Xie, L., Huang, L., & Chen, W. (2020). Artificial Intelligence in Military Intelligence: A Literature Review. *IEEE Access*, 8, 132775-132791.
2. Hashemian, M., Sadeghi-Niaraki, A., & Moezi, S. A. (2020). Military applications of deep learning. In 2020 11th Power Electronics, Drive Systems & Technologies Conference (PEDSTC) (pp. 545-550). IEEE.
3. Krawczyk, P., & Kukla, Ł. (2018). Neural Networks for Cybersecurity and Defense: Reliability, Robustness, and Accountability. *IEEE Access*, 6, 29648-29657.
4. Maksymenko, K., & Maruschak, P. (2020). Integration of artificial intelligence tools for military intelligence analysis. In 2020 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON) (pp. 687-690). IEEE.
5. Mehdizadeh, M. (2021). Advanced Machine Learning for Cybersecurity and Intelligence Applications. *IEEE Access*, 9, 40137-40151.
6. Yang, Z., He, Y., & Jiao, L. (2021). A new military intelligence analysis method based on deep learning. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, e6345.
7. Xu, J., & Song, J. (2021). Application of Artificial Intelligence in Military Decision-making. In 2021 IEEE 5th Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC) (pp. 291-296). IEEE.
8. Faridani, S., & Ghazanfari, M. (2020). Deep learning and artificial intelligence techniques in military data analytics. In 2020 International Conference on Cyber Warfare and Security (ICCWS) (pp. 103-107). Academic Conferences International Limited.