

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ**

**КОМАНДУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО**

# **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

**Збірник тез доповідей Міжнародної  
науково-технічної конференції**

**(Львів, 14-15 травня 2025 р.)**

**Львів**

**Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
2025**

**П 27    Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ: Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції (Львів, 14-15 травня 2025 р.). – Львів: НАСВ, 2025. – 400 с.**

Збірник містить доповіді та тези доповідей за результатами наукових досліджень наукових і науково-педагогічних працівників, ад'юнктів, аспірантів, магістрантів і курсантів вищих військових навчальних закладів та інших закладів вищої освіти, науково-дослідних установ, підприємств та установ оборонно-промислового комплексу України. Для науковців, викладачів, студентів, курсантів, представників підприємств і всіх, хто цікавиться проблемами розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ.

**УДК 623:355.31 (063)**

Звичайно, основний упор робиться на виробництво повітряних БпЛА (FPV-дронів, дронів-камікадзе, розвідників, корегувальників вогню). Причому використання безпілотників дальньої дії дає свої позитивні результати. Ворог вже не почувається у безпеці, перебуваючи на відстані 1500 км і більше від лінії зіткнення та від державного кордону України. Все це стало можливим завдяки створенню Сил безпілотних систем та централізації в організації використання БпЛА.

За роки війни Україна першою у світі навчилася виробляти та ефективно використовувати не тільки повітряні, а й надводні та підводні морські безпілотні апарати. Все це змусило росію передислокувати базу чорноморського флоту із Севастополя до Новоросійська. Не маючи власного флоту, Україна знищила чверть бойового складу чорноморського флоту росії.

У Сухопутних військах також поступово починає впроваджуватись безпілотна техніка як бойова, так і та, що використовується для евакуації поранених, мінування та розмінування, доставки на бойові позиції боєприпасів, харчів та інших матеріальних засобів. Однак це лише перші незначні кроки – масового ж їх використання поки не спостерігається.

На саміті НАТО у Вашингтоні Президент України висловився, що українська промисловість може виробляти близько 4 млн дронів на рік. На перший погляд це велика цифра, але з огляду на те, що росія запланувала військовий бюджет на 2025 рік близько 142-145 млрд доларів США, вона зможе призвести набагато більше ніж Україна. Тому використання волонтерської допомоги та донатів громадян для закупівлі дронів та постачання їх ЗСУ, як і раніше, залишається актуальним.

Одним із найближчих завдань, які мають стояти перед ЗСУ, науковцями та промисловістю, – це створення систем радіоелектронної боротьби проти БпЛА, авіації та ракет. Для цього необхідні потужні, але мобільні системи електропостачання. Застосовувати їх можна лише у спеціальних частинах (батальйонах і бригадах), які мають входити до складу Сил безпілотних систем.

Перспективним напрямом сучасної війни є розробка лазерної зброї і розвиток технологій штучного інтелекту, який значно полегшує та покращує процес управління групою БпЛА. Один пілот-оператор, який використовує штучний інтелект, може аналізувати великий обсяг інформації у реальному часі, враховуючи такі параметри, як метеоумови, рух ворожих військ та інші оперативні фактори. Все це може стати новим елементом військової стратегії ведення сучасних бойових дій, із забезпеченням їх ефективності та точності виконання завдань при зниженні ризиків для персоналу.

Однак зміни в тактиці ведення війн є більш тривалим процесом, максимально вони стануть відчутними внаслідок безконтактного ведення бойових дій та переходу на концепцію мережецентричних війн при одночасній інтеграції інформаційних, кібер- і радіовійн, а також війн БпЛА.

Вже сьогодні для управління новітньою технікою потрібні висококваліфіковані фахівці-професіонали, підготовка яких має стати першочерговим завданням ВВНЗ і військових коледжів.

Слюсар В.І., д-р техн. наук  
Почернін С.П.  
ЦНДІ ОВТ ЗСУ

## **МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПІЛОТНИХ ПЛАТФОРМ**

Впровадження мультиагентної системи енергетичного менеджменту (МАС) тактичного рівня, зокрема для контролю працездатності акумуляторних батарей, які на цей час широко застосовуються в якості джерел живлення повітряних та наземних безпілотних платформ та є досить перспективним, особливо враховуючи зростаючу роль автономних систем та потребу в ефективному управлінні енергетичними ресурсами на полі бою. Для цього необхідно реалізувати певні варіанти мультиагентної архітектури, в якій окремі агенти відповідають за моніторинг, прогнозування деградації акумуляторних батарей, оптимізацію розподілу енергії та координацію (обмін даними) з іншими системами.

Структурно МАС складають наступні агенти: агент моніторингу батарей (Battery Health Agent), агент прогнозування навантаження (Load Forecasting Agent), агент оптимізації енергії “на маршруті”

(Power Routing Agent), агент аварійного реагування (Fault Response Agent), агент координації (Coordination Agent), агент навчання (Learning Agent) тощо. Агент моніторингу батарей відповідає за зчитування параметрів акумуляторних батарей (температуру, напругу, струм, імпеданс, поточний стан заряду (SoC), прогнозований ресурс використання (SoH) і доступна кількість зарядно-розрядних циклів (RUL)); працює з BMS через стандартні протоколи (CAN, SMBus) і застосовує алгоритми прогнозування деградації, наприклад, на базі різних видів нейронних мереж або фільтрів Калмана. Агент прогнозування навантаження аналізує поточні та майбутні енергопотребителі на основі завдань, телеметрії від сенсорів та поведінки систем; оптимізує розподіл енергії з урахуванням пріоритетності витрат енергії бортовими споживачами. Агент оптимізації енергії “на маршруті” у випадку декількох батарей або гібридних систем (батарея + електрогенератор + суперконденсатори), розподіляє енергію між споживачами для мінімізації втрат та збільшення часу автономної роботи. Агент аварійного реагування виявляє відмови або критичні стани електросистеми та ініціює аварійні сценарії: відключення, перехід на резерв, повідомлення оператору. Агент координації синхронізує роботу всіх агентів і здійснює комунікацію із зовнішніми системами (наприклад, командними центрами або іншими платформами), забезпечуючи виконання енергетичного “профілю” місії. Агент навчання аналізує історичні дані, будує персоналізовані моделі старіння батарей, адаптує моделі прогнозування під конкретний профіль використання.

Алгоритм взаємодії агентів наступний: на початку виконання тактичного завдання (місії для “рою” або “зграї” дронів) агент прогнозування навантаження оцінює завдання, агент моніторингу батарей надає інформацію про їх SoC, SoH і RUL, агент оптимізації енергії “на маршруті” визначає найефективнішу стратегію розподілу енергоресурсу, а агент координації передає інформацію зовнішнім системам. У випадку збоїв спрацьовує агент аварійного реагування.

За попередніми оцінками використання МАС дозволить знизити споживання енергії “рою” дронів на 20–35% та підвищити час безперервної місії у 1.4–1.8 раза залежно від сценарію/тактичного завдання. Ефективність дронів суттєво зростає, коли агенти мають точні прогнози SoH/RUL. Мультиагентна система забезпечує діагностику/комплексний контроль поточного стану та прогнозування працездатності акумуляторних батарей, оптимізує енергоспоживання безпілотних платформ тактичного рівня, підвищуючи таким чином експлуатаційні показники, бойову ефективність застосування та зменшуючи ризики відмов у критичних умовах.

Соболяк О.В., канд. фіз.-мат. наук  
Тріфанов В.О.

Луценко В.І., д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Луценко І.В., канд. фіз.-мат. наук, ст. дослідник  
ІРЕ ім. О.Я. Усикова НАНУ

## **СИСТЕМИ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ НА БАЗІ БПЛА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ОБ’ЄКТІВ БТТ ТА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПОЗИЦІЙ**

Наразі одними з основних засобів моніторингу наземної обстановки є оптичні прилади, що працюють у видимому та інфрачервоному діапазонах хвиль, з характерними для них недоліками й обмеженнями при роботі в поганих метеорологічних умовах (сніг, дощ, туман, тощо), а також при наявності завад, створюваних противником штучно (дими, аерозолі), які маскують об’єкти виявлення (БТТ, артилерійські системи тощо). Це призводить до істотного зменшення дальності або повністю унеможливує виявлення об’єктів. Частково усунути цей недолік можливо при оснащенні БПЛА системою акустичної розвідки. Оскільки швидкість звукових хвиль приблизно у 1 млн разів менша, ніж електромагнітних, то в таку ж кількість разів будуть нижчі і частоти, що використовуються. Діапазон частот, що застосовується в акустичних системах істотно нижчий, ніж в радіолокаційних системах, тому такі системи розвідки будуть більш простими і дешевшими ніж радіолокаційні. Проте суттєвим недоліком акустичних систем при їх установці на рухомих об’єктах є завади, що створюються власним двигуном. Так власні шуми БПЛА з електричним двигуном на відстані 0,5...1 м будуть дорівнювати 66...74 дБ, в той час, коли шум від вітру буде 65...75 дБ (при 7...8 м/с),

---

Наукове видання

# **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

**Збірник тез доповідей Міжнародної  
науково-технічної конференції**

**(Львів, 14-15 травня 2025 р.)**

**Редакційна група за якість матеріалів відповідальності не несе. Матеріали доповідей авторів надано відповідно до заявок на участь у конференції.**

**Дякуємо вельмишановним авторам за дотримання рекомендованого шаблону та обсягу виступів.**

Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman

Ум. друк. арк. 50,00

Замовлення

Видавець та виготовлювач – Національна академія  
сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
79026, м. Львів, вул. Героїв Майдану, 32  
тел.: (032) 258-44-12

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3939 від 14.12.2010 р.