

протицію інтелектуальній зброї в оптичному спектрі, а адверсаріальний візерунок виглядає, як логічне продовження контуру безпеки - після того, як активний РЕБ змушує дрон перейти на автономне ШІ-наведення, пасивний цифровий камуфляж ламає математичний алгоритм цього наведення на фінальній ділянці польоту. Практична цінність пропонованого методу полягає в його повній радіоелектронній безпеці (він нічого не випромінює і не демаскує позицію) та простоті масштабування. Використання готових плівок або трафаретів дає можливість оперативно захистити дороги та дефіцитні станції РЕБ безпосередньо у польових умовах, критично підвищуючи їхню живучість під ударами автономних БПЛА.

Нікітін Максим Іванович

*Старший інженер відділу інженерів центру розробки технологічних рішень
майор*

Центр масштабування технологічних рішень (ЦМТР), в/ч А4753

Литвиненко Ярослав Сергійович

*Інженер відділу інженерів центру розробки технологічних рішень
капітан*

Центр масштабування технологічних рішень (ЦМТР), в/ч А4753

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ПІДХІД ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПІДГОТОВКИ ТА НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ РЕБ

При навчанні особового складу роботі з засобами РЕБ/РЕР, на сьогодні можна виділити наступні проблеми:

1. Нестача бюджетних коштів на закупівлі засобів для занять.
2. Обмежена кількість та ресурс техніки, доступної для використання на практичних заняттях, при підготовці особового складу.
3. Обмежений час на підготовку особового складу з використання зразків ОВТ РЕБ/РЕР в умовах прискореного формування підрозділів РЕБ та РЕР.
4. Відсутність сучасних рішень щодо моделювання роботи засобів та навчально-бойової обстановки для підготовки військових фахівців РЕБ та РЕР.

Дані проблеми ускладнюють навчальний процес і знижують якість підготовки фахівців в інтенсивних умовах навчання, що в подальшому знижує ефективність роботи фахівців при виявленні та подавленні ворожих радіоелектронних пристроїв, а також призводить до втрат особового складу і техніки.

РІШЕННЯ: спеціальне програмне забезпечення імітаційного моделювання для навчання фахівців РЕБ/РЕР алгоритмам дій при роботі з технікою та виконанні завдань.

СПЗ “Прояв”, розроблене в Центрі масштабування технологічних рішень (в/ч А4753) має на меті вирішити вищезгадані проблеми.

Елементи підготовки, які покриваються спеціальним програмним забезпеченням:

- Ознайомлення з засобами РЕБ/РЕР на основі 3D моделей. Можливість вивчення будови та призначення складових частин засобів в інтерактивному режимі. Для ознайомлення доступні зразки ОВТ РЕБ/РЕР, що знаходяться на озброєнні у Силах Оборони України, а також комерційні зразки поширені у військах. На сьогодні доступно 18 засобів для ознайомлення.

- Розгортання засобів РЕБ/РЕР. Відбувається через взаємодію зі складовими частинами 3D моделей засобів за допомогою ігрових механік. Допомогає ознайомитись та відпрацювати процес правильного розгортання засобів РЕБ/РЕР. Курсант повинен за відведений час розгорнути засіб дотримуючись правильного алгоритму. В даних сценаріях враховуються можливі помилки під час розгортання, що впливають на фінальну оцінку, а також критичні помилки що призводять до пошкодження або втрати працездатності засобу. Доступно 5 засобів для розгортання.

- Створення власної бібліотеки сигналів та радіоелектронних засобів ворожих або дружніх сил з можливістю подальшого додавання їх до імітованої радіоелектронної обстановки. Викладач може створювати сигнали подібні до сигналів реальних ворожих БПЛА за допомогою генератора сигналів, задаючи при цьому параметри, такі як: модуляція, центральна частота, ширина смуги сигналу, параметри ППРЧ, тощо. Також є можливість імпорту/експорту бібліотеки сигналів. Базова бібліотека сигналів та засобів постачається з застосунком.

- Створення радіоелектронної обстановки викладачем/інструктором. Викладач має можливість створювати навчальні завдання для виконання курсантом або групою курсантів. При створенні завдання викладач розміщує на мапі позначки яким відповідають раніше створені радіоелектронні засоби, задає маршрути їх переміщення, параметри випромінювання, графіки виходу засобів в ефір, а також їх реакцію на подавлення під час виконання завдання курсантами.

- Робота з інтерфейсами засобів в імітованій радіоелектронній обстановці. Курсант виконує навчальні завдання створені викладачем, працюючи з імітованого інтерфейсу засобу РЕБ/РЕР. Це дає можливість ознайомитись з інтерфейсом засобу і відпрацювати алгоритм роботи з розвідки або подавлення даним засобом. Реалізовано основні складові інтерфейсів 4 засобів.

- База навчальних матеріалів. Викладач має можливість створення та ведення інформаційних сторінок щодо комплексів РЕБ/РЕР, БПЛА та інших зразків ОВТ. При створенні сторінки викладач використовує редактор тексту з можливістю додавання візуальних матеріалів. Після її збереження, сторінка стає доступна для перегляду курсантами через застосунок.

- Розміщення засобів РЕБ/РЕР на військовій техніці або місцевості. Викладач має можливість створення навчальних завдань з розміщення засобів на техніці, під час створення завдання викладач обирає необхідні засоби та розмічує зони на техніці або місцевості де за його задумом мають розміщуватись складові частини

оборонних засобів РЕБ. Курсант, при виконанні навчального завдання, повинен розмістити засоби за задумом викладача.

Розгортання застосунок можливе у навчальних класах військових частин, військових навчальних закладів, навчальних центрів, а також на окремих комп'ютерах для самостійного використання у підрозділах.

Наразі застосунок впроваджено у більш ніж 45 підрозділах, в тому числі: ЖВІ, КІНГУ, Військова академія (м. Одеса), начальні центри різних родів військ, окремі підрозділи Сухопутних військ, Повітряних Сил, ССО, НГУ, ДПСУ.

Поляков Данило Костянтинівич

Командир 2 відділення 315 навчальної групи курсу № 4 факультету службово-бойової діяльності
старший солдат

Київський інститут Національної гвардії України

Суслов Роман Володимирович

викладач кафедри розвідки

капітан

Київський інститут Національної гвардії України

**«ХИБНІ МІШЕНІ»: ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ ПРИМАНКИ ТА
КІНЕМАТИЧНІ АЛГОРИТМИ ВЗАЄМОДІЇ ДЛЯ ЗРИВУ ШІ-ДЕТЕКЦІЇ ТА
ТРАЄКТОРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ БПЛА У СИСТЕМІ
РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ**

Сучасний розвиток засобів повітряного нападу та розвідки противника демонструє стрімку еволюцію в бік повної автономізації термінальних контурів наведення БПЛА. В умовах, коли активні засоби радіоелектронного придушення ефективно блокують канали зв'язку, телеметрії та супутникової навігації, бортові обчислювачі дронів перемикаються на управління за допомогою штучного інтелекту. Глибокі згорткові нейромережі (зокрема архітектурні моделі сімейства YOLO) навчені здійснювати семантичну сегментацію зображення в режимі реального часу, миттєво виділяючи специфічні візуальні та інфрачервоні ознаки військової техніки — характерні контури кузовів, силуети антено-фідерних пристроїв, радіаторні решітки та колісні шасі, та особливо уразливими до таких інтелектуальних атак є самі комплекси та станції радіоелектронної боротьби. Їхня тривала робота на випромінювання демаскує позиції для радіорозвідки противника, після чого в цей район спрямовуються автономні дрони-кілери. Коли комплекс РЕБ змушений дотримуватися режиму радіомовчання для збереження живучості, його фізичний силует залишається головною мішенню для комп'ютерного зору БПЛА.

У рамках концепції радіоелектронного захисту виникає потреба в переході від класичного статичного маскуванню до технологій дезорієнтації ШІ через створення