

цілодобовий моніторинг інформаційного простору з виявлення негативного інформаційного впливу противника, дозволить суттєво підвищити ефективність і якість аналізу текстового контенту, виявляти фази проведення інформаційних кампаній ворога і вживати своєчасні заходи протидії цим загрозам.

#### Джерела та література

1. Почепцов Г. Сучасні інформаційні війни. Видання третє, доповнене та перероблене. Київ : Видавничий дім “Києво-Могилянська академія”, 2016. 504 с.
2. Курбан О. В. Сучасні інформаційні війни у мережевому он-лайн просторі. Навчальний посібник. Київ : ВІКНУ, 2016. 286 с.
3. Парсинг сайтів: що це і навіщо він потрібен? URL : <https://web-promo.ua/ua/blog/parsing-sajtov-cto-eto-i-zachem-nuzhen/#:~:text=> (дата звернення: 04.04.24).
4. Shervin Minaee Deep Learning Based Text Classification: A Comprehensive Review. URL : [chrome-extension://efaidnbmnnnibpca\\_pcggleclmfindmkaj/https://arxiv.org/pdf/2004.03705.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpca_pcggleclmfindmkaj/https://arxiv.org/pdf/2004.03705.pdf) (дата звернення: 12.04.24).

УДК 621.39

**Химич Г., старший викладач; Дунець В., канд. техн. наук, доц.; Блавіцький М.**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

### МОБІЛЬНІ МАЛІ АНТИДРОНОВІ СИСТЕМИ. ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ

**Анотація.** *Антидронові малі системи (рушниці) протидії БПЛА використовуються з метою захисту особового складу, обладнання, техніки від бойових, розвідувальних дронів, які літають на висотах не вище 2000м. Для ефективної роботоздатності таких систем потрібно дотримуватись відповідних наукових та технологічних аспектів при проєктуванні. Крім цього, зважаючи на те, що на лініях розмежування створюється багаточастотний, потужний з великою напруженістю електромагнітного поля спектр, то дані системи повинні бути адаптовані до театру дій, завадостійкі і електромагнітно сумісні з другими системами, щоб мінімізувати завадне середовище для власних систем зв'язку, передачі даних.*

**Ключові слова:** *безпілотні літаючі апарати (БПЛА), дрон, радіоелектронна боротьба (РЕБ), радіоелектронне подавлення (РЕП), антена, електромагнітний спектр, частотні діапазони, антидронна окопна рушниця (мала РЕБ).*

**Khymych G., Senior Lecturer; Dunets V., Ph. D., Assoc. Prof.; Blavitskyi M.**  
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

### MOBILE SMALL ANTI-DRONE SYSTEMS. DESIGN TECHNOLOGIES.

**Abstract.** *Small anti-drone systems (guns) for combating unmanned aerial vehicles are used to protect personnel, equipment, and machinery from combat and reconnaissance drones that fly at altitudes of no more than 2,000 m. For the effective operation of such systems, it is necessary to observe the relevant scientific and technological aspects when designing. In addition, taking into account the fact that a multi-frequency, powerful spectrum with a high intensity of the electromagnetic field is created on the demarcation lines, these systems must be adapted to the theater of operations, resistant to interference and electromagnetically compatible with other systems in order to minimize the harmful environment for their own communication systems, data transmission.*

**Keywords:** *unmanned aerial vehicles (UAV), drone, electronic warfare (EW), radio electronic suppression (REW), antenna, electromagnetic spectrum, frequency bands, anti-drone trench gun (small EW).*

Військові дії між країнами, угрупованнями в XXI ст. зводяться в основному до протистояння високих технологій (авіація 4 -6 покоління, ракетні технології, безпілотні літаючі

(БПЛА), мобільні, водні апарати, роботизовані пристрої, системи радіоелектронного виявлення (моніторингу), боротьби, подавлення, лазерні технології, супутникові (космічні) технології (дистанційне зондування у різних електромагнітних спектрах, зв'язок, передача даних), штучний інтелект (ШІ), тощо).

Ще в 1972 році адмірал Т. Морер, екс-голова об'єднаного комітету начальників штабів США сказав: «Якщо почнеться третя світова або друга війна, то переможцем буде та сторона, яка зможе краще діяти та користуватись електромагнітним спектром». І ми це зараз бачимо, будучи в одному з епіцентрів військових дій.



Рисунок 1. Комплекс боротьби з міні-БПЛА DroneRANGER (компанія SCG Security & Counterintelligence Group, Швейцарія)



Рисунок 2. Протидронна оборонна система Auds (компанії Enterprise Control Systems, Blighter Surveillance Systems, Chess Dynamics, Великобританія)



Рисунок 3. Багатопроменева антидронна рушниця.



Рисунок 4. DroneDefender в двох конфігураціях від компанії Battelle

Як показали військові дії, одним із ефективних методів боротьби (подавлення) з дронами є використання різного класу антидронових систем (окопного типу (малопотужних 5 – 10 – 20 – 30) Вт, середньої потужності (30 – 100) Вт та великої потужності 100 Вт і більше. Найбільш популярними і доступними є малі антидронові системи з потужністю випромінювання до 30 Вт. У процесі бойових дій конфігурації та функціональні особливості малих антидронових систем змінювались, модифікувались, розширювались частотні робочі смуги, оптимізувалась випромінююча потужність та ін. Еволюція БПЛА тісно поєднана з еволюцією антидронових систем. Малі антидронові системи працюють у межах прямої візуальної видимості. Якщо раніше такі системи починались із проєктування (1-2) загороджувальні частотні смуги, рис.1-2, то на теперішній час такі системи включають в собі (5-7) частотних робочих смуг, рис.3-4. Це зумовлено різними системами, якими комплектуються БПЛА, і які відповідають за навігацію, зв'язок, керування, передачу даних, відео, електромагнітний моніторинг навколишнього середовища з точки зору виявлення джерел випромінювання електромагнітної енергії.

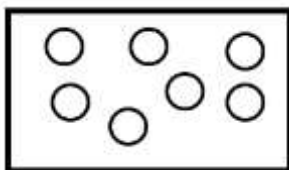
На даних рисунках представлений не повний перелік антидронових систем малого носимого типу, але показані базові конструкції з точки зору розташування антен. Орієнтовна конфігурація таких антидронових малих систем наступна, рис.5.



**Рис.5.** Орієнтовна структура антидроновієї малої системи (рушниці).

Виходячи з конструктивних особливостей таких систем, ключову роль зорієнтовують на компактність, щільність та зручність експлуатування, а також можливість однією людиною переносити, направляти та керувати такою системою. Екранований металевий корпус генераторно-підсилювального блоку та антени повинні бути у антивандальному виконанні і захищати персонал від побічного випромінювання.

Для таких систем використовуються антени біжної хвилі (циліндричні, конічні), типів: хвильовий канал (Уда-Ягі), логоперіодичні, спіральні (одно- та двохзахідні). Якщо в одній системі (обмеженій площі) використовується велика кількість антен (3-5-7) шт., то створюється багатопроточна структура з різними площинами поляризації, яка випромінює в різних частотних діапазонах (UHF, VHF, P, L, C). Схематичне зображення розташування антен у довільній послідовності показано на рис.6.



**Рис. 6.** Орієнтовне розміщення антен на одній із антидронових систем.

Частотний діапазон, у якому працює дана система лежить в межах (860 – 5800) МГц. Цей діапазон розділений на 7 умовних частотних смуг, які включають зв'язок, передачу даних, відео, керування, супутникову навігацію. Випромінювання відбувається у ортогональній лінійній та круговій площинах поляризацій. Така структура відноситься до квазілінійної активної несинфазної антенної ґрадки з вертикально розташованими одиничними випромінювачами (антенами). Ця структура немає вираженого одного фазового центру. У дальній зоні (зона дифракції Фраунгофера) при одночасному випромінюванні всіх одиничних вібраторів (випромінювачів) буде багатопроменеве поле з багатьма (7) діаграмами, які будуть перекриватись. Крім цього, будуть створені перші гармоніки (моди, гармоніки та субгармоніки), які потрібно синфазно зорієнтувати у фазові центри тих частотних смуг, які співпадають.

Амплітудна діаграма випромінювання споріднених випромінювачів можна визначити за формулою [2],

$$E_m = Af_1(\Theta, \varphi) \frac{\sin\left(\frac{\pi}{\lambda} Nd \sin \Theta\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{\lambda} d \sin \Theta\right)},$$

Фазової діаграмою буде та частина виразу, яка визначає фазу поля,

$$\psi(\Theta, \varphi) = -\frac{2\pi}{\lambda} r_1 + \frac{\pi}{\lambda} (N - 1) d \sin \Theta$$

яка не залежить від часу, згідно

$$= Af_1(\Theta, \varphi) \frac{\sin\left(\frac{N}{2} kd \sin \Theta\right)}{\sin\left(\frac{1}{2} kd \sin \Theta\right)} \cos\left(\omega t - kr_1 + \frac{N-1}{2} kd \sin \Theta\right),$$

де  $\psi = kd \sin \Theta$  -

фаз між полями сусідніх випромінювачів,

$$k = 2\pi \lambda.$$

різниця

При розрахунку структур антен, які використовуються у загальній структурі обов'язково необхідно враховувати наступні співвідношення, від яких залежить властивості діаграми випромінювання ( $Q_0$ ) та коефіцієнту підсилення, а саме,

$$Q_0 = f\{\Delta F, d, r, N\},$$

де,  $\Delta F$  – частотний діапазон,

$d$  - умовний діаметр структури антени,

$r$  – довжина антени,

$N$  – кількість елементів (відбаторів, витків спіралі).

На прикладі, рис.7, показано зміну напрямку випромінювання спіральної антени.

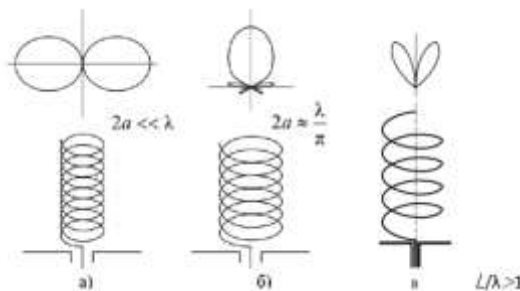


Рис. 7. Режим неспрямованого випромінювання (а), режим вісьового випромінювання (б), кінцевого випромінювання (вищі типи хвиль) (в).

При комплектуванні генераторно-підсилювальних блоків особливу увагу необхідно спрямувати на рівень екранування, коефіцієнт завадостійкості і електромагнітної сумісності з другими системами.

#### Джерела та література

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/FPV-пілотування>.
2. Марченко С.В. Конспект лекцій з дисципліни «Анени та пристрої мікрохвильової техніки», ДДТУ, 2020.

УДК 061.2 (477)

**Чоп Т., викладачка**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

### РОЛЬ ЖІНОЧИХ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ПІДТРИМЦІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВИЦЬ

**Анотація:** Українське суспільство переживає часи постійних потрясінь та змін, зумовлених як вибором європейського ціннісного простору, так і викликів, які перед ним ставить повномасштабне вторгнення росії. Розпочаті реформи у соціальній сфері наповнюються новими сенсами і серед них питання гендерної рівності, яке в контексті мобілізаційної кризи отримує особливе значення. Адвокація прав та проблем військовослужбовиць є надзвичайно важливим питанням, яке на сьогодні найбільш продуктивно вирішують саме жіночі громадські організації.

**Ключові слова:** жіночі громадські організації, військовослужбовці, гендерна рівність, феміністичні організації

**Chop T., Lecturer**

Ternopil Ivan Puluy National Technical University, Ukraine

### THE ROLE OF WOMEN'S CIVIC ORGANIZATIONS IN SUPPORTING SERVICEWOMEN

**Abstract:** Ukrainian society is experiencing times of constant upheaval and change, driven by both the choice of European values and the challenges posed by Russia's full-scale invasion. Reforms in the social sphere are being filled with new meanings, among which the issue of gender equality, which takes on special significance in the context of the mobilization crisis. Advocacy for the rights and issues of servicewomen is an extremely important issue, which is currently being most effectively addressed by women's civic organizations.

**Keywords:** women's civic organizations, servicewomen, gender equality, feminist organizations

За часи незалежності України, присутність жінок у військовій сфері збільшувалась доволі помірковано, поштовхом до кардинальної зміни ситуації став період АТО, а згодом і повномасштабна війна росії проти України. Станом на 2023 рік Збройні Сили України нараховують понад 60 тисяч жінок, з них більше 40 тисяч є військовослужбовицями, 5 тисяч безпосередньо перебувають у зоні бойових дій [1].

Збільшення кількості військовослужбовиць за період 2014-2022 років поставило питання про необхідність нагальних реформ, спрямованих на становище жінок у війську. У цьому контексті значення жіночих громадських організацій є особливо важливим і, навіть, визначальним. Жіночі ГО відіграють активну роль у підтримці жінок, які служать в армії, надаючи їм захист, необхідні ресурси. Відтак, дослідження ролі жіночих громадських організацій у підтримці військовослужбовиць має велике значення для розуміння та покращення умов служби для жінок у військових силах.

Жіночі організації в Україні є багатофункціональними об'єднаннями, які з початку Незалежності більшою мірою займалися традиційними для нашої культури сферами: сімейної та молодіжної політики, охорони здоров'я, розвитку культури, освіти, захисту прав дітей [2].