



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ “ЩОДО РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ “ЛАНЦЕТ”



ЛЮТИЙ 2023

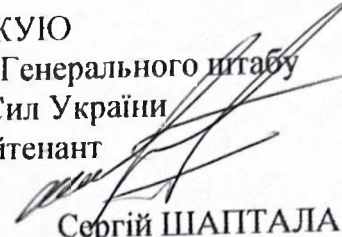
ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

Обмежень для розповсюдження немає.

**ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТА
КІБЕРБОРОТЬБИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБУ
ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

ПВП 3-00(27)253

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник Генерального штабу
Збройних Сил України
генерал-лейтенант



Сергій ШАПТАЛА

“15” 03 2023 року

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
“ЩОДО РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ
ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ
ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ
“ЛАНЦЕТ”

Військова ЛЮТИЙ 2023
навчально-методична ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:
публікація обслугам Обмежень для розповсюдження немає.
засобів радіоелектронної ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ
боротьби з безпілотними РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТА КІБЕРБОРОТЬБИ
авіаційними комплексами ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБУ ЗБРОЙНИХ СИЛ

ПЕРЕДМОВА

Ця військова навчально-методична публікація розроблена робочою групою офіцерів Головного управління радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України та Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова.

Військова навчально-методична публікація призначена для використання фахівцями під час підготовки до застосування сил і засобів радіоелектронної боротьби з безпілотними авіаційними комплексами противника.

Усі пропозиції, зауваження, що стосуються цих Методичних рекомендацій, надсилати до Головного управління радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України за адресами:

03168, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 6, Головне управління радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України, ТКМ “Седо-М” – індекс 777 (контактний телефон розробників для надання зауважень та пропозицій – 62-37-071).

ЗМІСТ

	ПЕРЕДМОВА	2
	ВСТУП	4
1	ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗПЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ “ЛАНЦЕТ”	5
1.1	Особливості побудови командно-телеметричної системи з системою навігації та позиціювання БпЛА “Ланцет”	6
1.2	Особливості побудови системи передачі відеоінформації БпЛА “Ланцет”	8
2	ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ БПЛА “ЛАНЦЕТ”	11
2.1	Особливості радіолокаційного виявлення БпЛА “Ланцет”	12
2.2	Особливості виявлення сигналів командно-телеметричної радіолінії БпЛА “Ланцет”	13
2.3	Особливості виявлення сигналів радіолінії передачі відео БпЛА “Ланцет”	18
3	РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАВЛЕННЯ РАДІОКАНАЛІВ БПЛА “ЛАНЦЕТ”	19
	ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ	21
	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	22
	ДЛЯ ЗАМІТОК	23

ВСТУП

Аналіз досвіду ведення російсько-української війни показує, що інтенсивне застосування безпілотної авіації, включаючи застосування ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) може значно вплинути на хід бойових дій.

У взаємодії з розвідувальними безпілотними авіаційними комплексами (БпАК), окупаційні війська активно застосовують ударні БпЛА як іноземного так і власного виробництва з метою знищення вогневих засобів сил оборони України, елементів системи протиповітряної оборони (ППО), радіолокаційних станцій (РЛС), іншої бойової техніки.

У зв'язку із зростаючою кількістю різних типів БпЛА та їх можливостями, радіоелектронна протидія стала однією з найбільш важливих задач засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) сил оборони України.

З протидією ударним БпЛА типу “Ланцет” пов'язана низка проблемних питань щодо їх виявлення радіолокаційними та радіотехнічними засобами, а також своєчасному створенні радіоперешкод. Це спричинене невеликою висотою польоту, досить великою швидкістю, малими геометричними розмірами, виконанням корпусу з композитного матеріалу, складною радіоелектронною обстановкою. Ефективне використання засобів радіоелектронного виявлення та протидії вимагає розуміння можливостей цього типу БпЛА, особливостей його побудови та застосування противником.

Для зменшення втрат наших військ, уникнення пошкодження бойової техніки, підтримання бойового потенціалу передових підрозділів сил оборони України, необхідним і актуальним для організації радіоелектронної протидії є вивчення тактики застосування БпЛА типу “Ланцет”, принципів побудови, його слабких місць.

Підходи щодо протидії БпЛА типу “Ланцет” засобами РЕБ є лише складовою системи протидії та мають застосовуватись у комплексі із іншими заходами: прихованим пересуванням, маскуванням, використанням захисних сіток, тощо у відповідності до інших рекомендацій, інструкції та розпоряджень.

1. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗПЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ “ЛАНЦЕТ”

Ударний БпЛА одноразового застосування “Ланцет”. Основне призначення – знищення транспортних засобів у русі, вогневих позицій артилерії та мінометів, довготривалих вогневих точок.

Виробник – компанія "ZALA AeroGroup", рф, м. Іжевськ.

На сьогодні відомо про існування двох версій БпЛА – “Ланцет-1” і “Ланцет-3”. Обидва мають схожі планери з подвійними Х-подібними крилами (рис. 1) і аналогічні внутрішні системи.

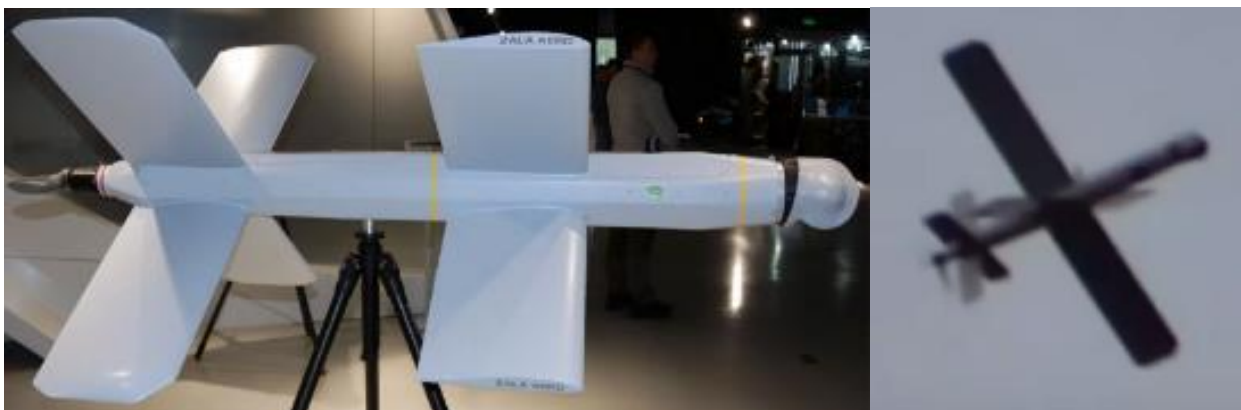


Рисунок 1.1 – Зображення різних модифікацій БпЛА “Ланцет”

В основному “Ланцет-1” та “Ланцет-3” відрізняються максимальною злітною масою та масою бойової частини. Для БпЛА “Ланцет-1” максимальна злітна маса становить 5 кг (корисне навантаження – 1 кг), для “Ланцет-3” – 12 кг (корисне навантаження – 3 кг).

Основні тактико-технічні характеристики (ТТХ) БпЛА “Ланцет” наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Основні ТТХ БпЛА “Ланцет”

№ з/п	Назва параметру	“Ланцет-1”	“Ланцет-3”
1	Діапазон швидкостей, км/год	80-110	
2	Тривалість польоту, хв	30	40
3	Дальність польоту, км	40-55	48-66
4	Висота польоту, м	3000	
5	Діапазон частот, МГц (канал управління)	868-870 та 902-928	
6	Маса бойової частини, кг	1	3
7	Тип двигуна	електричний	
8	Спосіб запуску	катапульта	
9	Максимальна злітна маса, кг	5	12
10	Тип підривача	неконтактний/контактний	
11	Тип БЧ	Осколково-фугасна	Осколково-фугасна, кумулятивна

БПЛА “Ланцет” виконує польотне завдання автономно по завчасно закладеному маршруту з можливістю його корегування з наземного пункту управління (НПУ). Також він оснащений телевізійним каналом зв’язку, який використовується оператором для точного наведення БПЛА на ціль.

1.1. Особливості побудови командно-телеметричної системи з системою навігації та позиціонування БПЛА “Ланцет”

Приймально-передавальний пристрій командно-телеметричної радіолінії (КТРЛ) з модулем приймача сигналів супутникової навігації БПЛА “Ланцет” зображено на рис. 1.2.

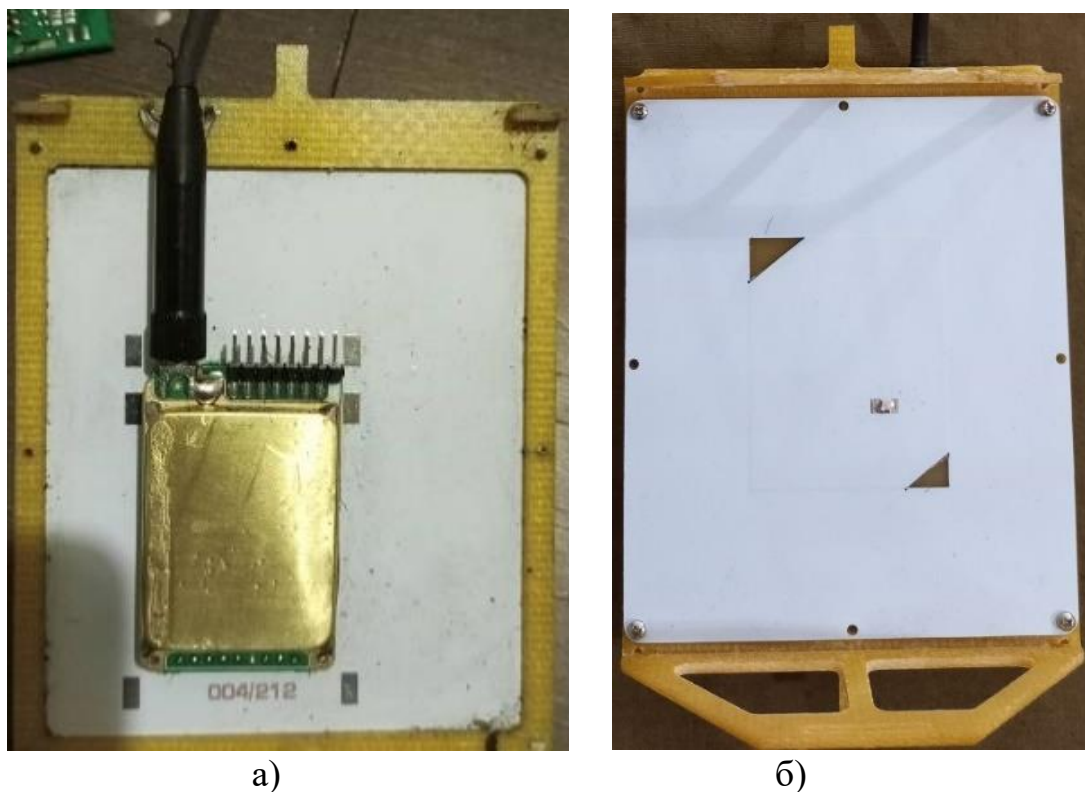


Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд модуля командно-телеметричної системи з системою радіонавігації: а) вигляд знизу; б) вигляд зверху

На рис. 1.2 а бачимо сам модуль КТРЛ з штирьовою антеною довжиною 15 см. Модуль припаяно до текстолітової пластини, зворотна сторона якої виконує функцію антени для модуля радіонавігації (рис. 1.2 б). Вся ця конструкція встановлена всередині корпусу БПЛА та розташована обома антенами вверх. Для штирьової антени модуля КТРЛ у корпусі БПЛА зроблено отвір, таким чином вона виходить назовні.

Конструктивно модуль КТРЛ виконано об’єднанням двох електронних плат у одну “сендвіч”-панель. Зовнішній вигляд плат наведено на рис. 1.3.

На платі трансивера командно-телеметричної радіолінії (рис. 1.3 а) розміщено наступні основні компоненти:

перетворювач інформації з послідовного порту ADM3315EA (елемент 1);

дві мікросхеми трансиверів XE1205I074 (елементи 2), які в поєднанні з двома парами частотних фільтрів B3725 та B3588 (елементи 2.1 та 2.2) налаштовані на роботу в діапазонах 868–870 МГц та 902–928 МГц відповідно;

високочастотний підсилювач ALM31122 вихідною потужністю 1 Вт (елемент 3), робочий діапазон частот 700–1000 МГц.



а)

б)

Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд плат блоку командно-телеметричної системи з системою навігації: а) плата трансивера КТРЛ б) плата з модулем супутникової навігації.

На другій платі “сендвіч”-панелі (рис. 1.3, б) встановлено модуль супутникової навігації Ublox LEA-M8S-0-10, який має антенний вихід наскрізь плати та припаяний до зовнішньої сторони текстолітової пластини (рис. 1.2 б). Цей радіонавігаційний модуль являє собою гібридний приймач, здатний одночасно використовувати сигнали від трьох наступних

супутникових навігаційних систем: GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou. Згідно з описом, він приймає сигнали на частотах:

Назва навігаційної системи та частотного діапазону	Центральна частота, МГц	Ширина спектру, МГц
GPS/QZSS L1 C/A	1575,42	2,046
GLONASS L10F	1602	8,5
BeiDou B11	1561,098	4,092
Galileo E1B/C	1575,42	14,3/24,5

1.2. Особливості побудови системи передачі відеоінформації БПЛА “Ланцет”

Для передачі відео з бортової камери БПЛА “Ланцет” використовується плата, зображена на рис. 1.4. На ній ідентифіковані наступні основні компоненти:

високочастотний трансивер AD9364BBCZ (елемент 1), діапазон частот від 70 МГц до 6 ГГц;

високочастотний підсилювач TQP9111 (елемент 2) вихідною потужністю 2 Вт, діапазон робочих частот 1800-2700 МГц.

частотний фільтр RMB4D2275 (елемент 3), діапазон робочих частот 1900-3800 МГц;

шина передачі даних з плати обробки відеопотоку та формування відеосигналу (елемент 4).

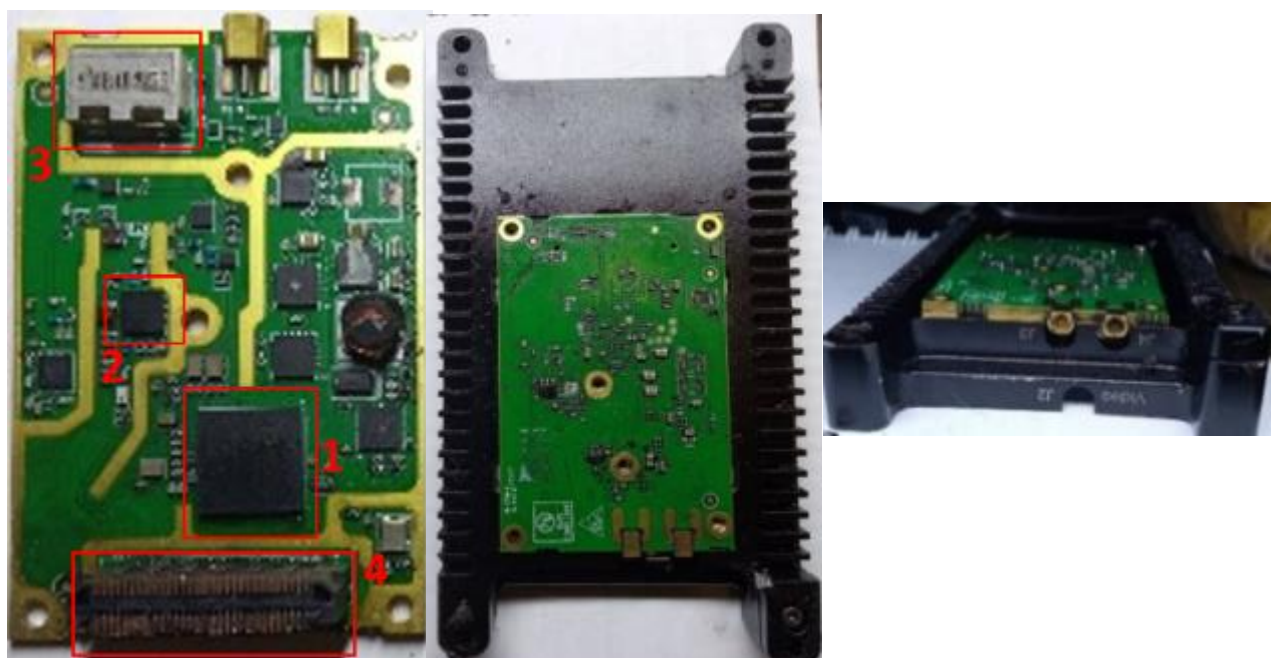


Рисунок 1.4 – Плата передавача відеосигналу (вигляд зверху, знизу та з торцевої сторони)

Плата передачі відео встановлена в радіатор та закріплена на металевій пластині (рис. 1.5), з іншої сторони якої розміщена патч-антена розміром 38×38 мм на діелектричній підложці товщиною 7 мм. Розміри антени розраховані на центральну частоту 2400 МГц.

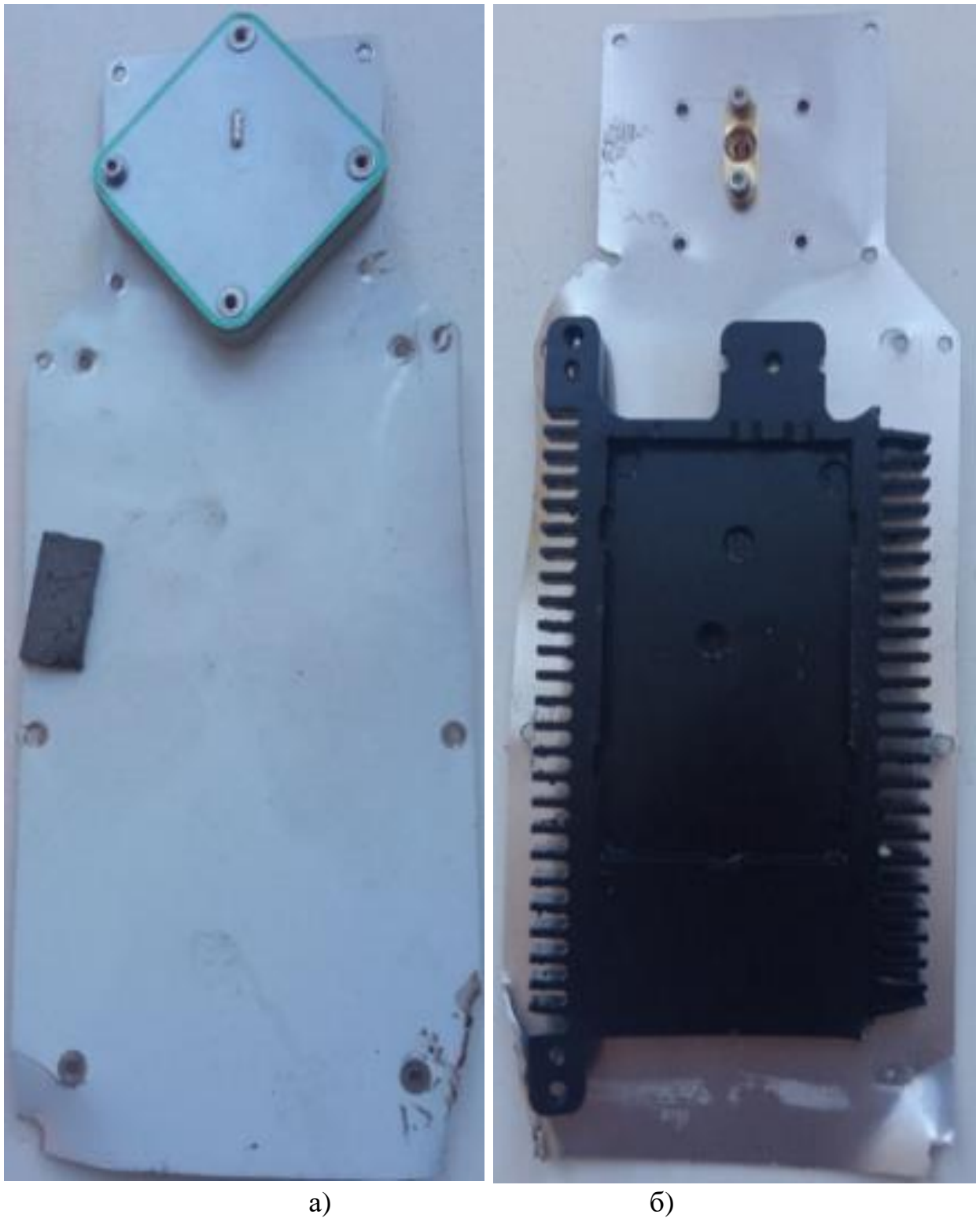


Рисунок 1.5 – Металева пластина з патч-антеною для встановлення модуля обробки та передачі відеоінформації: а) зовнішня сторона; б) внутрішня сторона.

Результати моделювання діаграми направленості даної антени зображено на рис. 1.6.

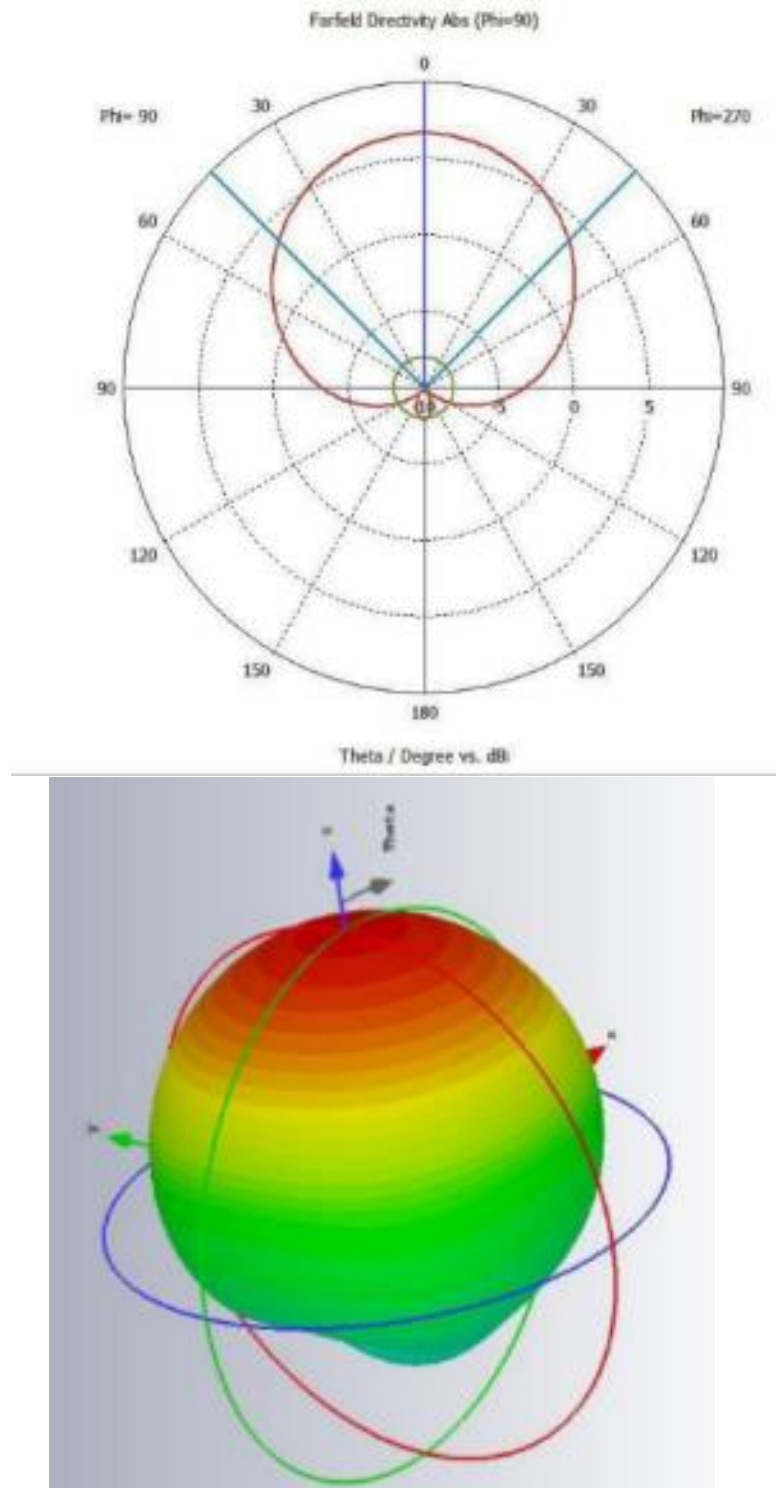


Рисунок 1.6 – Результати моделювання діаграми направленості патч-антени

Місце встановлення модуля передачі відеоінформації на фюзеляжі визначити не вдалося за причини відсутності жодного цілого екземпляра БПЛА. Проте, з аналізу відео про БПЛА “Ланцет” з відкритих джерел, встановлено, що даний модуль закріплений ближче до носової частини БПЛА і спрямовано антеною в бік землі (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Патч-антена в нижній частині корпусу БпЛА “Ланцет”

2. ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ БПЛА “ЛАНЦЕТ”

Для комплексної радіоелектронної протидії БпЛА “Ланцет” необхідно вирішити наступні задачі:

- виявлення БпЛА;
- визначення місцеположення БпЛА та наземного пункту управління;
- постановка радіоперешкод каналам управління, радіонавігації та передачі відео (за можливості).

Для виявлення БпЛА “Ланцет” рекомендується використовувати засоби радіолокаційної та радіотехнічної розвідки, а також пости візуального виявлення.

2.1. Особливості радіолокаційного виявлення БпЛА “Ланцет”

Для радіолокаційного виявлення необхідно використовувати радіолокаційні станції, здатні виявляти малорозмірні літальні апарати у приземному просторі. Наприклад, РЛС ELR55303 або її аналоги, що дозволяють виявляти об’єкти з малою ефективною поверхнею розсіювання (ЕПР). Приклад виявлення БпЛА “Ланцет” даним засобом наведено на рис. 2.1.

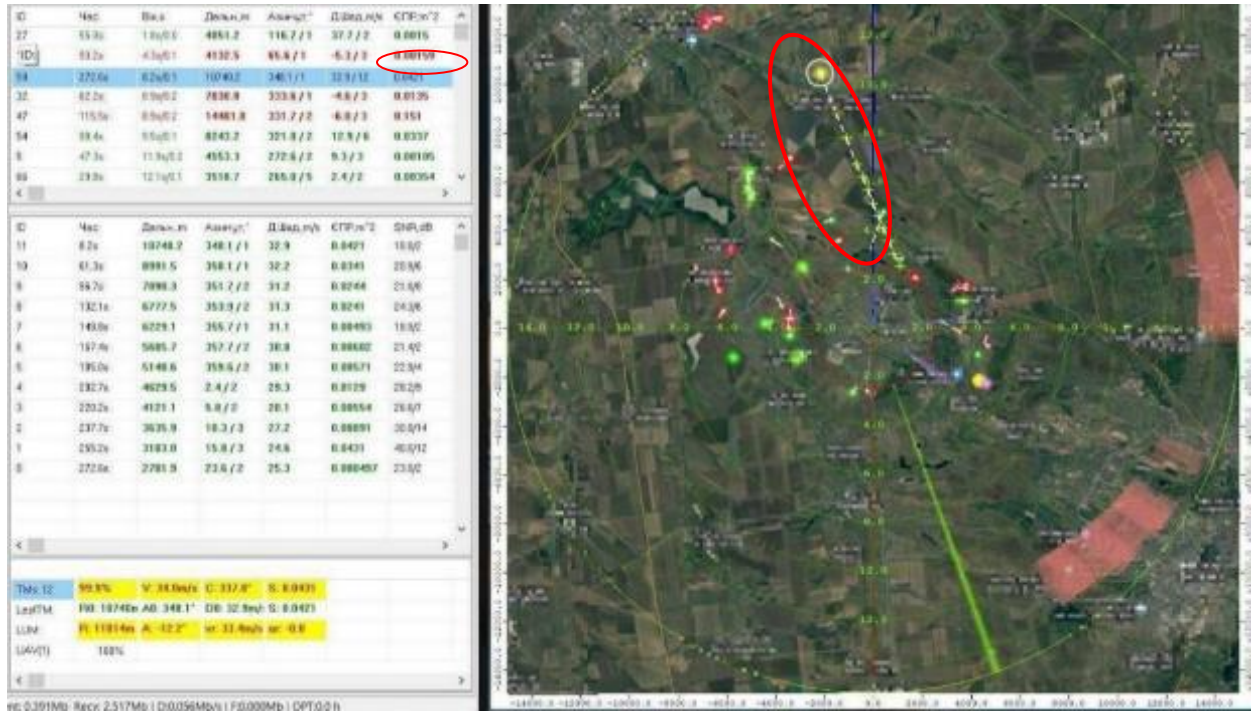


Рисунок 2.1 – Вигляд результату виявлення БпЛА з використанням РЛС ELR55303

На фоні багатьох виявлених об’єктів БпЛА “Ланцет” відрізняється за параметром радіальної швидкості: близько 20-30 м/с та відносно прямолінійною траєкторією руху. Інший приклад виявлення БпЛА “Ланцет” з використанням цієї ж РЛС наведено на рис. 2.2. На рис. 2.2 б зафіксовано зникнення цілі на радарі в районі, де в той самий час було знищено БпЛА “Ланцет” зі стрілецької зброї.



а)



б)

Рисунок 2.2 – Результат виявлення БПЛА з використанням РЛС ELR55303:
а) виявлення та супроводження БПЛА; б) зникнення цілі на радарі при знищенні БПЛА.

2.2. Особливості виявлення сигналів командно-телеметричної радіолінії БПЛА “Ланцет”

Для радіотехнічного виявлення БПЛА “Ланцет” можна використовувати наступні засоби: комплекс РЕБ з БПЛА “Буковель-АД”, тактичну систему пеленгації TCI-903S, комплекс радіо-, радіотехнічного контролю (КРРТК) “Діаграма”, комплекс протидії технічним засобам розвідки “Нота” або їх аналоги.

За період проведення досліджень було помічено, що застосування БПЛА “Ланцет” завжди відбувається під час виконання завдань розвідувальними БПЛА (Зала-421, Орлан) в тому ж районі. Приклад бойового порядку розвідувальних БПЛА противника безпосередньо перед нанесенням ударів з використанням БПЛА “Ланцет” наведено на рис. 2.3.

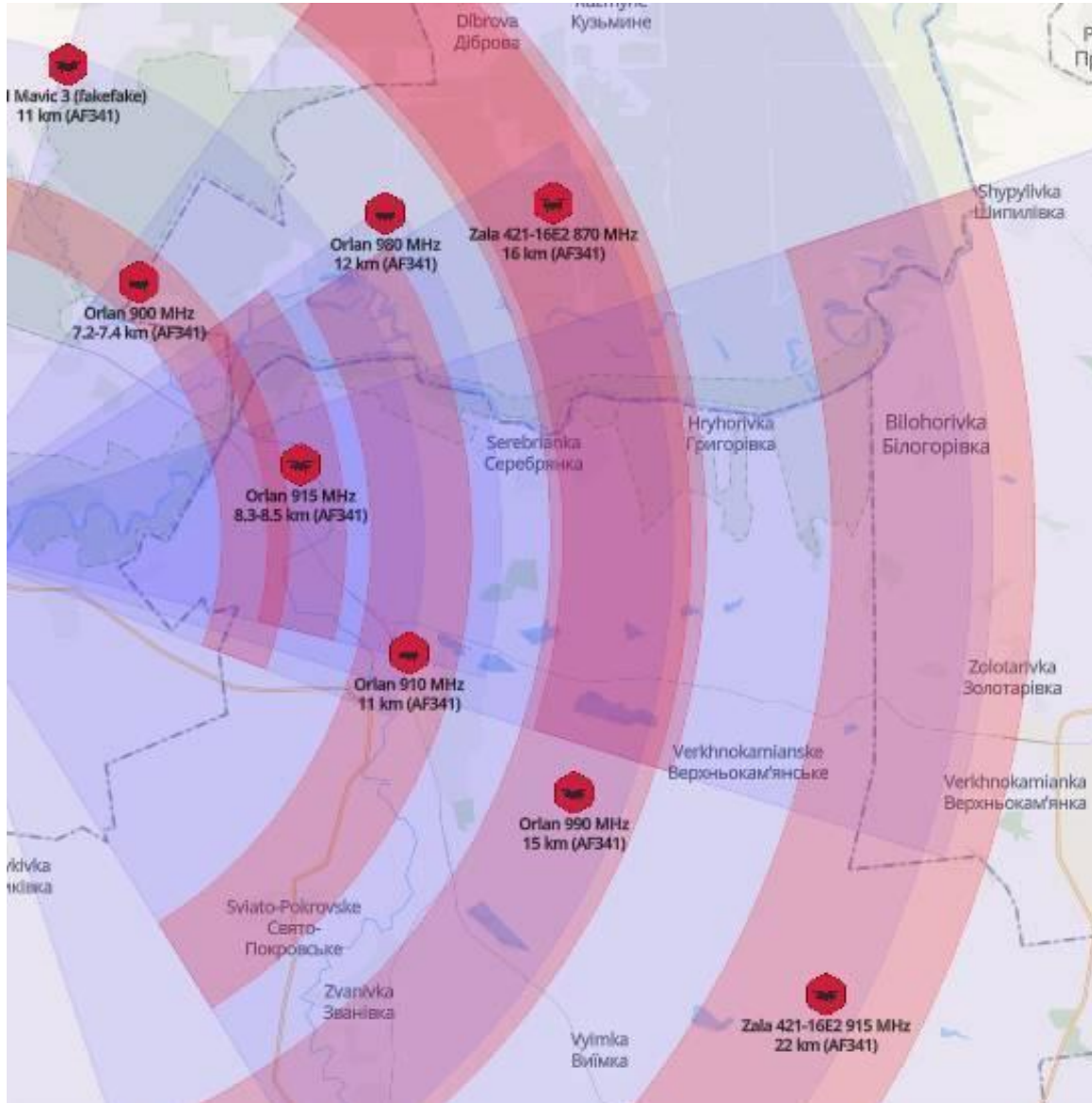
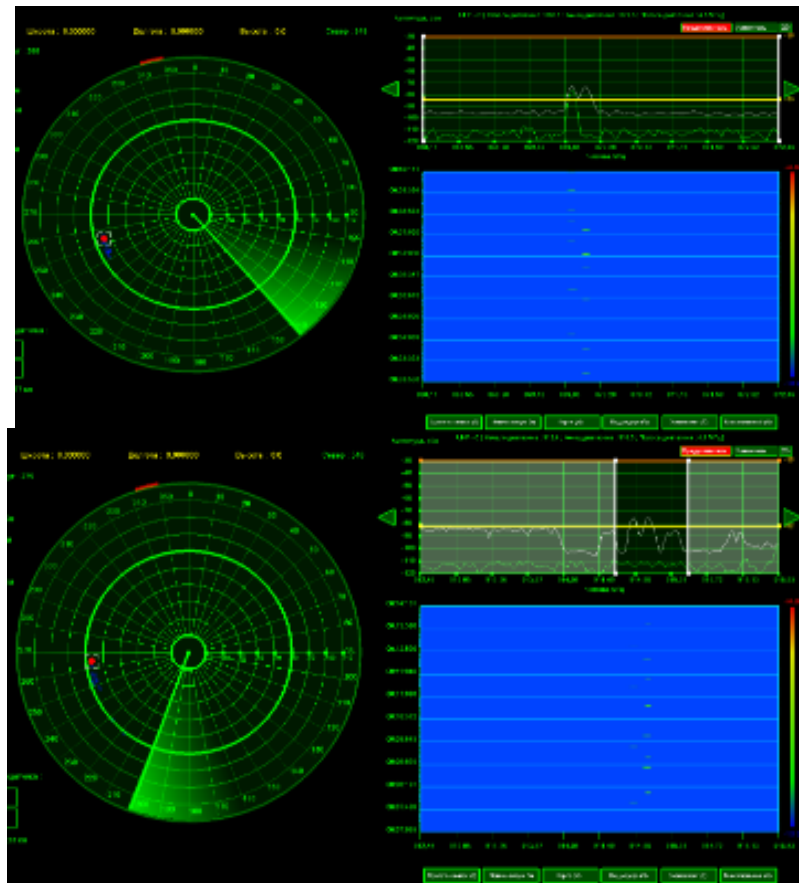
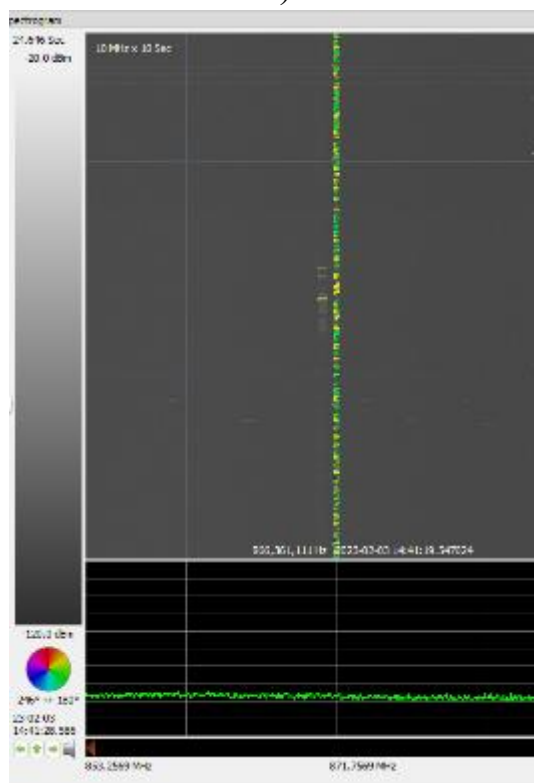


Рисунок 2.3 – Приклад бойового порядку розвідувальних БПЛА перед нанесенням ударів з використанням БПЛА “Ланцет”

Слід зауважити, що саме в районі удару завжди знаходиться БПЛА Зала-421. Приклади виявлення сигналу телеметрії БПЛА Зала-421 на частотах 870 МГц та 915 МГц комплексом РЕБ з БПЛА Буковель-АД та тактичною системою пеленгації ТСІ-903S наведено на рис. 2.4.



а)



б)

Рисунок 2.4 – Приклад виявлення сигналів телеметрії БПЛА Зала-421:
 а) комплексом РЕБ з БПЛА Буковель-АД; б) тактичною системою пеленгації
 TCI-903S

Сигнал телеметрії БПЛА “Ланцет” не відрізняється від аналогічного сигналу БПЛА Зала-421 і під час застосування даних апаратів спостерігався на частоті 868 МГц. Приклад спектру сигналу телеметрії БПЛА “Ланцет” разом з БПЛА Зала-421 наведено на рис. 2.5.

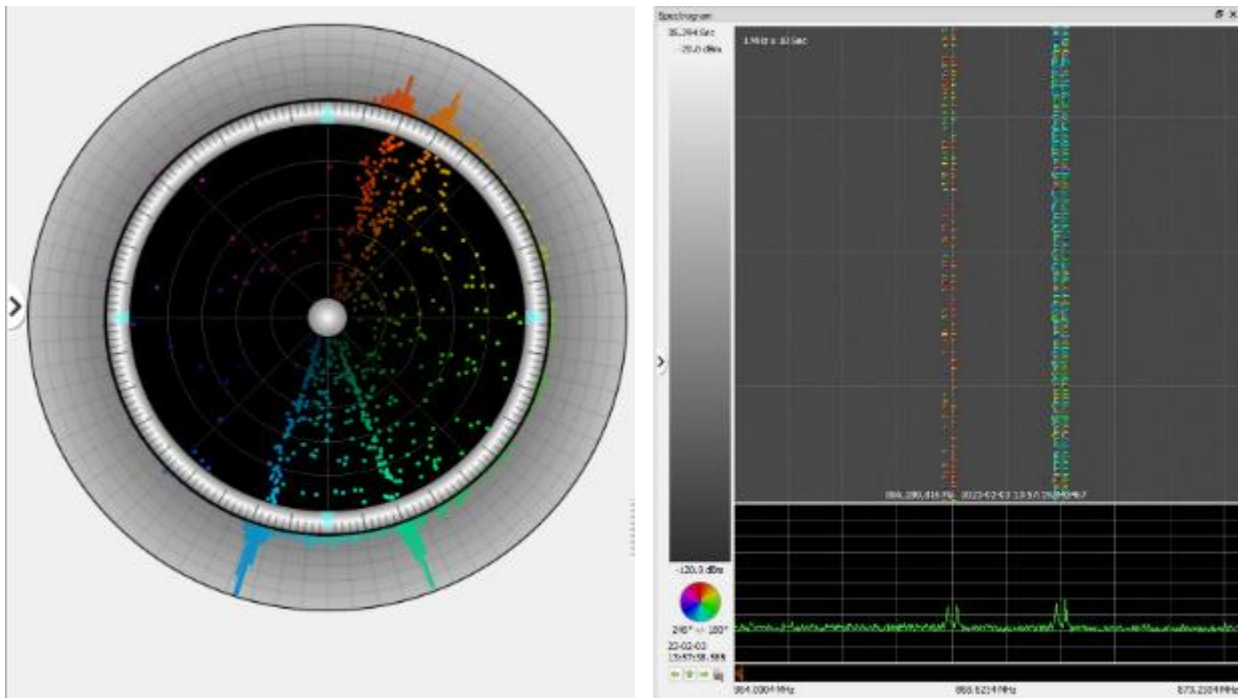


Рисунок 2.5 – Приклад сигналів телеметрії БПЛА “Ланцет” та Зала-421.

Операторам радіопеленгаторів при появі сигналу на частоті 870 МГц (телеметрія/управління БПЛА Зала-421) слід звертати увагу на наявність аналогічного сигналу на частоті 868 МГц та кількість пеленгів від нього, що може бути сигналом телеметрії/управління одного чи декількох БПЛА “Ланцет”.

Під час одного з масованих застосувань БПЛА “Ланцет” проведено аналіз сигналів на частоті 868 МГц. Спектрограма (рис. 2.6) показує, що ці сигнали надходять від трьох (чотирьох) різних джерел радіовипромінювання (відрізняються за рівнем потужності).

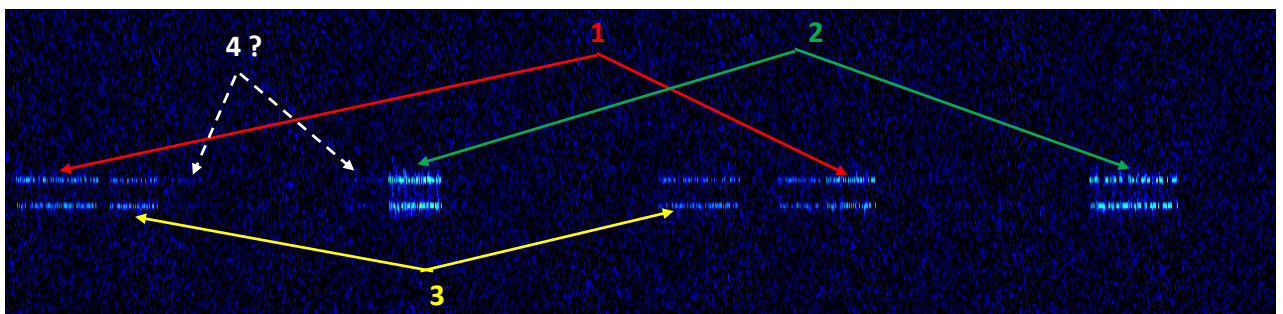


Рисунок 2.6 – Детальна спектрограма сигналів на частоті 868 МГц

При цьому деякі сигнали перетинаються у часі (рис. 2.7). Це означає, що сигнали від трьох (чотирьох) різних екземплярів БПЛА одного типу.

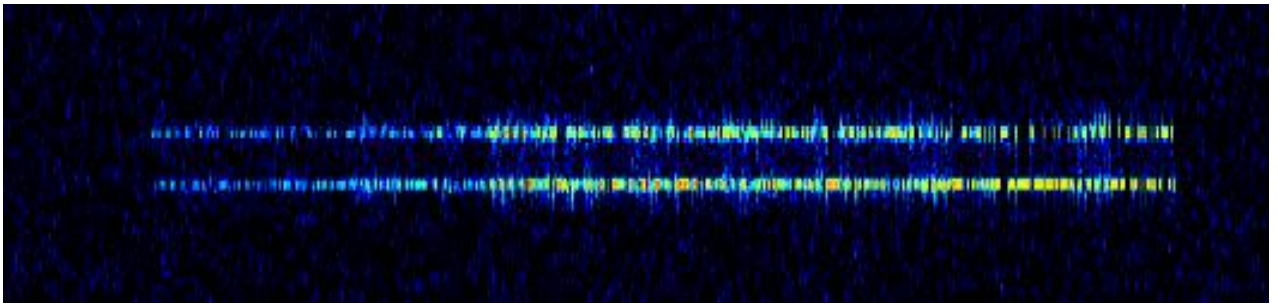


Рисунок 2.7 – Накладання двох сигналів у часі на частоті 868 МГц

Таким чином, сигнал телеметрії БПЛА “Ланцет” носить імпульсний характер зі змінною тривалістю (за час запису сигналу з ефіру тривалість імпульсів була в діапазоні від 5,3 мс до 38,9 мс). Вид маніпуляції – частотна двійкова (FSK-2), ширина спектру сигналу – 212,5 кГц (рис. 2.8).

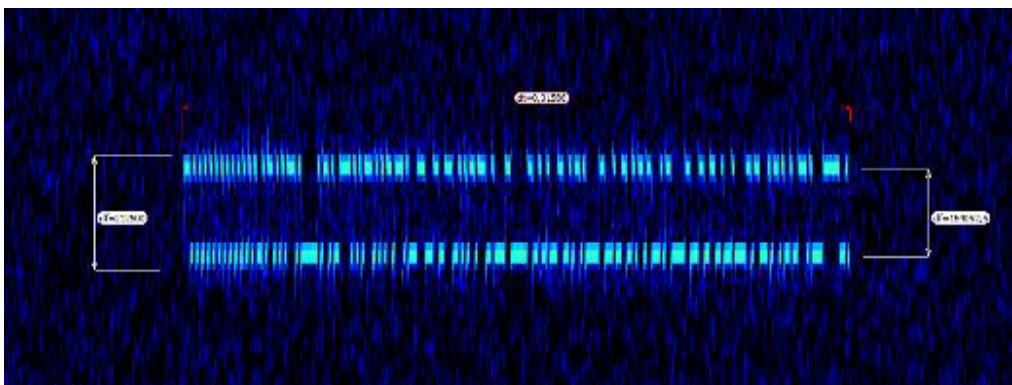


Рисунок 2.8 – Аналіз структури сигналу БПЛА типу Ланцет

В діапазоні частот 902 – 928 МГц, ймовірно, також може бути присутній сигнал телеметрії БПЛА “Ланцет”, проте зафіксувати його під час підтверджених фактів застосування цього засобу не вдалося за причини постановки перешкод на цих частотах. Проте неодноразово було відмічено появу сигналів, схожих за структурою на телеметрію БПЛА Зала-421, але на частотах не типових для неї (рис. 2.9)

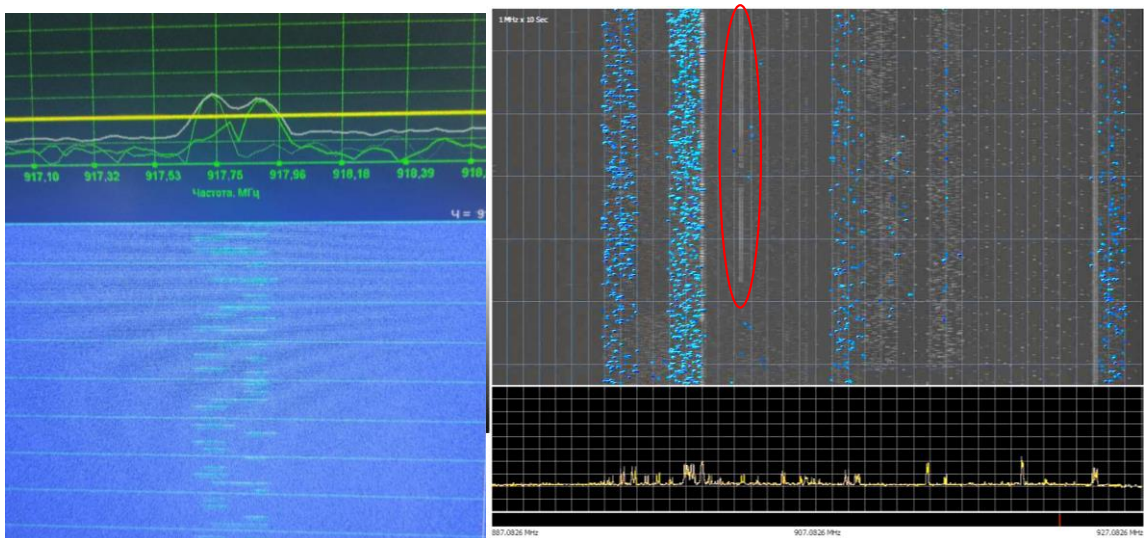


Рисунок 2.9 – Спектрограми сигналів в на частотах 917 та 904 МГц

2.3. Особливості виявлення сигналів радіолінії передачі відео БПЛА “Ланцет”

Сигнал відео від БПЛА “Ланцет” та Зала-421 також мають однаковий вигляд на спектрограмі. Ширина спектру цих сигналів складає 4 МГц, спектр має прямокутну форму (рис. 2.10).

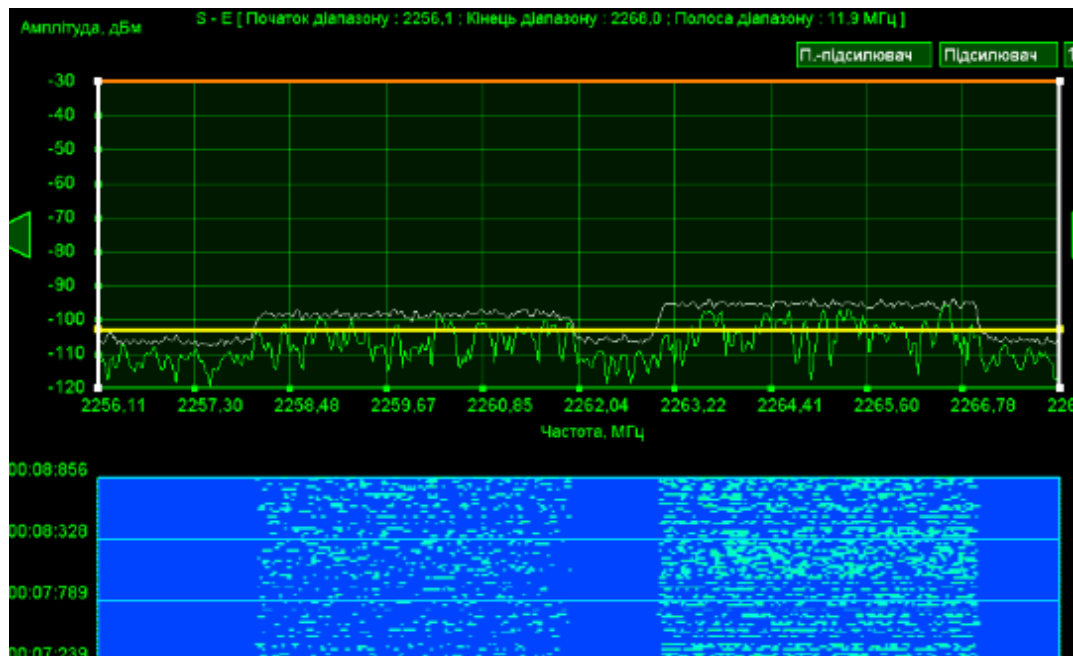


Рисунок 2.10 Спектри сигналів відео БПЛА “Ланцет” та БПЛА Зала-421

На рис. 2.11 наведено спектрограми сигналів відео від двох БПЛА Зала-421 та декількох БПЛА “Ланцет”, зафіксованих під час нанесення ударів з використанням цих дронів.

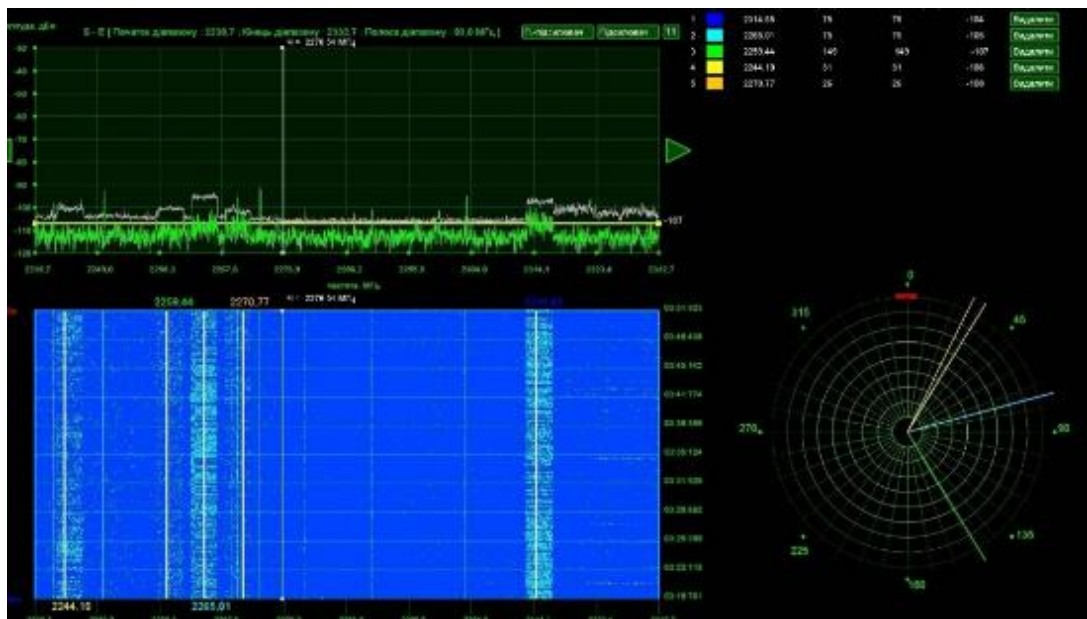


Рисунок 2.11 – Спектрограми сигналів відео від БПЛА Зала-421 та “Ланцет”

Відрізнити ці два типи БпЛА за їх сигналами відео неможливо, проте одночасна присутність декількох таких “прямокутних смужок” шириною 4 МГц в діапазоні 2200 – 2400 МГц говорить про високу ймовірність застосування “Ланцетів”.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАВЛЕННЯ РАДІОКАНАЛІВ БПЛА “ЛАНЦЕТ”

Зважаючи на все вищезазначене, у разі виявлення ознак застосування БпЛА “Ланцет” (засобами радіолокаційної та (або) радіотехнічної розвідки, постами візуального спостереження), необхідно здійснювати радіоподавлення його каналів управління, супутникової навігації та відео. Для цього засоби РЕБ мають одночасно створювати перешкоди в наступних діапазонах частот:

Радіоканал	Діапазон частот, МГц
Управління	868-870 902-928
Відео	2200-2400*
Навігація	1561, 1575, 1597-1616**

* - апаратура на борту БпЛА “Ланцет” дозволяє працювати в діапазоні 1900 – 2700 МГц, тому слід звертати увагу на весь вказаний діапазон. Однак поза межами діапазону 2200 – 2400 МГц сигнали відео від БпЛА “Ланцет” та Зала-421 не спостерігались.

** - навігаційний радіомодуль, що знайдений в БпЛА “Ланцет” приймає сигнали супутників на зазначених частотах, проте в інших модифікаціях цього БпЛА не виключається можливість використання інших частот. Тому необхідно створювати перешкоди на всіх діапазонах роботи супутникових навігаційних систем.

Хоча у відкритих джерелах інформації зазначається, що БпЛА “Ланцет” здатен функціонувати при придушенні сигналів супутникових навігаційних систем, аналіз тактики застосування та бортової апаратури цього апарату говорить про протилежне:

радіонавігаційний модуль, встановлений на БпЛА “Ланцет” не перешкодостійкий, а звичайний, призначений для цивільного використання;

безпосередньо перед запуском БпЛА “Ланцет” противник припиняє постановку перешкод супутниковим навігаційним системам в районі його застосування.

Ефективною буде також підміна навігаційних координат (спуфінг).

Розрахункова відстань, з якої можливо здійснювати ефективне радіоподавлення каналу управління БпЛА “Ланцет” засобами “Буковель – АД” та “Нота” складає близько 5 км. При проведенні розрахунків взято за основу, що відстань від НПУ до БпЛА складає 10-15 км

(найбільша відстань від точки нанесення удару БпЛА “Ланцет” до лінії бойового зіткнення спостерігалась близько 13 км).

Будь-який інший передавач перешкод, розміщений безпосередньо на позиції артилерійського підрозділу, для створення “куполу” з радіусом 3 км повинен мати потужність передавача на канал управління 100 – 150 Вт.

Щодо використання БпЛА Зала-421 в якості ретранслятора командно-телеметричної радіолінії та передачі відео на наземний пункт управління.

З проведеного аналізу радіосигналів БпЛА “Ланцет” та Зала-421 немає жодного підтвердження цього припущення.

З відеороликів, викладених на youtube та телеграм каналах можна виділити дві групи:

нанесення удару в Миколаївський та Запорізький областях (Переважно рівнинна місцевість. Пряма видимість для висот антени НПУ та БпЛА 3-5 м складає 13-20 км);

нанесення удару в Донецькій та Луганській областях (місцевість характеризується суттєвими перепадами висот. Пряма видимість між НПУ та БпЛА може зникати при зниженні останнього до 20-50 м).

В першій групі відеотрансляція від БпЛА “Ланцет” переривається безпосередньо в момент підриву бойової частини, в другій – при знаходженні БпЛА за 10 – 30 метрів до цілі, що може означати розрив каналу зв’язку за причини відсутності прямої видимості між НПУ та БпЛА. У випадку використання ретранслятора відеотрансляція припинялась би при підриві БпЛА.

З аналізу відстані нанесення удару БпЛА “Ланцет” до лінії бойового зіткнення. За час проведення аналізу дослідницької групи встановлено, що найвіддаленіша точка нанесення удару “Ланцетами” становила близько 13 км від ЛБЗ. Встановлюючи НПУ на глибині 0-5 км, противник може керувати БпЛА без ретранслятора.

З аналізу бортової апаратури БпЛА “Ланцет”. Антена передавача відео має ширину діаграми спрямованості 90-120 градусів і спрямована в бік землі.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що жодного зафіксованого факту застосування БпЛА Зала-421 в якості ретранслятора сигналів відео та КТРЛ БпЛА “Ланцет” немає. Це означає, що приймач відео та телеметрії НПУ знаходиться на дальності прямої видимості від БпЛА “Ланцет”. Таким чином, використовуючи рельєф місцевості станція перешкод здатна впливати не тільки на радіоканал управління, а і на канали телеметрії та відео, коли в діаграму направленості станції перешкод одночасно попадають БпЛА та НПУ. Такий варіант постановки перешкод приведе до втрати можливості отримувати відео з борта та керування ним.

Начальник Головного управління
радіоелектронної та кіберборотьби
Генерального штабу Збройних Сил
України
полковник



Іван ПАВЛЕНКО

ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ

Позначення військової публікації	Повне найменування військової публікації
ВКП 5- 00(11)03.01	а. Доктрина “Сухопутні війська Збройних Сил України” затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України 02.11.2020
	б. Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 31.01.2018 № 1 “Про затвердження Настанови з радіоелектронної боротьби у Збройних Сил України” (3)
ДСТУ В 7371:2020	в. Наказ Державного підприємства Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості від 06.05.2020 № 88. Про прийняття та надання чинності державного стандарт ДСТУ В 7371:2020 Техніка авіаційна державної авіації. Апарати літальні безпілотні. Основні терміни та визначення понять. Класифікація

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення та умовні позначення	Повне словосполучення та поняття, що скорочуються
БпАК	безпілотний авіаційний комплекс
БпЛА	безпілотний літальний апарат
БЧ	бойова частина
ВР	вибухова речовина
ЕПР	ефективна площа розсіювання
ЗРК	зенітний ракетний комплекс
ІЧ	інфрачервоний
КТРЛ	командно-телеметрична радіолінія
ППО	протиповітряна оборона
ПУ	пункт управління
РЕБ	радіоелектронна боротьба
РЕП	радіоелектронне подавлення
РЕР	радіоелектронна розвідка
РЛС	радіолокаційна станція
РТР	радіотехнічна розвідка
СРНС	супутникова радіонавігаційна система
ТТХ	тактико-технічні характеристики

