

Проект «Народный перевод»

**РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ
ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ БЕСПИЛОТНЫМ
ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТАМ
«ЛАНЦЕТ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Первоначально издано ВСУ (ПВП 3-00(27)253) в феврале 2023 года.

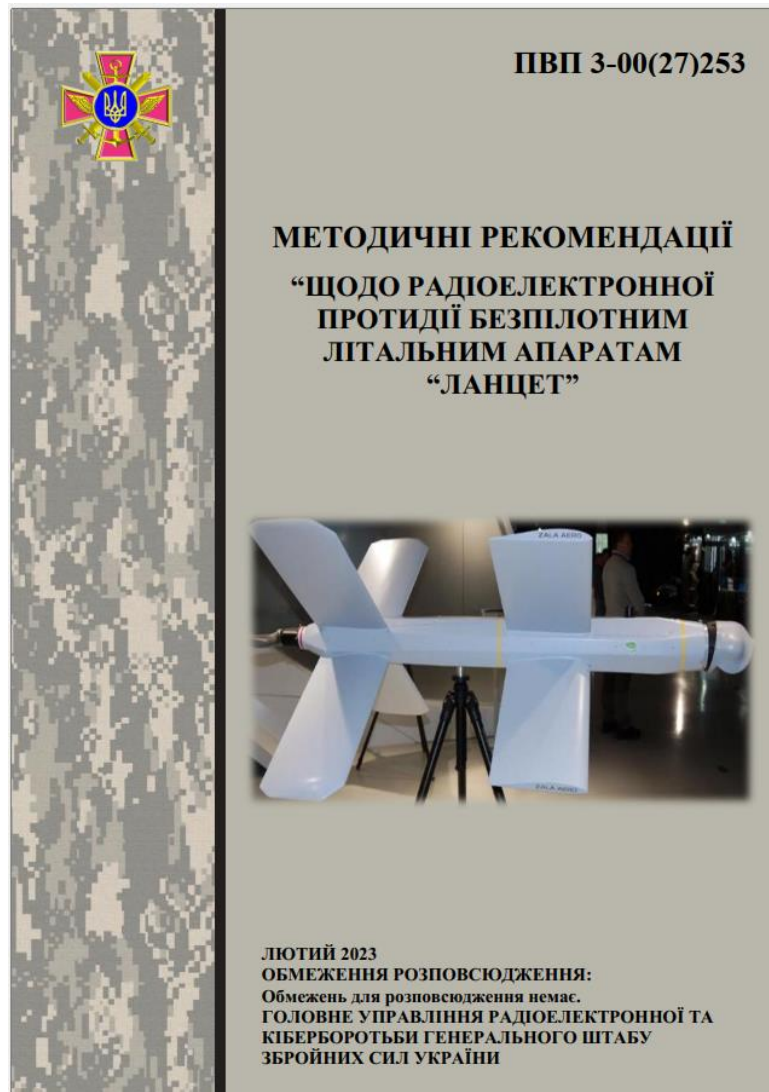
Переведено неофициально на русский язык в мае 2023 года.

Без ограничений на распространение.

Настоящие Методические рекомендации впервые изданы Главным управлением радиоэлектронной и кибернетической борьбы Генерального штаба Вооружённых Сил Украины совместно с Житомирским военным институтом им. С.П.Королёва в феврале 2023 г. на украинском языке, без ограничений на распространения.

Утверждены начальником Генерального штаба Вооружённых Сил Украины генерал-лейтенантом Сергеем ШАПТАЛОЙ 15 марта 2023 года.

Оригинальная обложка:



Переведено участниками проекта «Народный перевод».

Данный текст является прямым переводом с украинского языка, составлен в научно-познавательных и справочных целях, не редактировался, не должен использоваться для обучения без осмысления и интерпретации с учётом обстоятельств его происхождения, не отражает позицию переводчиков и иных участников проекта «Народный перевод». Относитесь к написанному критически и в случае сомнений по сути и форме написанного обращайтесь к специалистам в соответствующем вопросе.

народныйперевод.рф

t.me/svo_institute

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
Введение.....	5
Ссылки на военные публикации.....	6
Перечень сокращений и условных обозначений	6
1. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕСПИЛОТНОГО АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА «ЛАНЦЕТ»	7
1.1. Особенности построения командно-телеметрической системы с системой навигации и позиционирования	8
1.2. Особенности построения системы передачи видеоинформации	10
2. ОСОБЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ БПЛА «ЛАНЦЕТ»	13
2.1. Особенности радиолокационного обнаружения	13
2.2. Особенности обнаружения сигналов командно-телеметрической радиолинии.....	15
2.3. Особенности обнаружения сигналов радиолинии передачи видео	19
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДАВЛЕНИЮ РАДИОКАНАЛОВ БПЛА «ЛАНЦЕТ»	21

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данная военная научно-методическая публикация разработана рабочей группой офицеров Главного управления радиоэлектронной и кибернетической борьбы Генерального штаба Вооружённых Сил Украины и Житомирского военного института имени С.П. Королёва.

Военная научно-методическая публикация предназначена для использования специалистами при подготовке к применению сил и средств радиоэлектронной борьбы с беспилотными авиационными комплексами противника.

Все предложения, замечания, касающиеся данных Методических рекомендаций, направлять в Главное управление радиоэлектронной и кибернетической борьбы Генерального штаба Вооружённых Сил Украины по адресам ***

Введение

Анализ опыта ведения российско-украинской войны показывает, что интенсивное применение беспилотной авиации, включая использование ударных беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), может существенно повлиять на ход боевых действий.

Оккупационные войска во взаимодействии с разведывательными беспилотными авиационными комплексами (далее – БпАК) активно применяют ударные БПЛА как иностранного, так и российского производства с целью уничтожения огневых средств сил обороны Украины, элементов системы противовоздушной обороны (далее – ПВО), радиолокационных станций (далее – РЛС), другой боевой техники.

В связи с возрастающим количеством разных типов БПЛА и их возможностями радиоэлектронное противодействие стало одним из наиболее важных задач средств радиоэлектронной борьбы (далее – РЭБ) сил обороны Украины.

С противодействием ударным БПЛА типа «Ланцет» связан ряд проблемных вопросов по их обнаружению радиолокационными и радиотехническими средствами, а также своевременном создании радиопомех. Это вызвано небольшой высотой полёта, достаточно высокой скоростью, небольшими габаритами, изготовлением корпуса из композитного материала, сложной радиоэлектронной обстановкой. Эффективное использование средств радиоэлектронного обнаружения и противодействия требует понимания возможностей данного типа БПЛА, особенностей его построения и применения противником.

Для уменьшения потерь украинских войск, избежания повреждений боевой техники, поддержания боевого потенциала передовых подразделений сил обороны Украины необходимым и актуальным для организации радиоэлектронного противодействия является изучение тактики применения БПЛА типа «Ланцет», принципов построения, его слабых мест.

Подходы к противодействию БПЛА типа «Ланцет» средствами РЭБ являются всего лишь составляющим элементом общей системы противодействия и должны применяться в комплексе с другими мерами: скрытостью передвижения, маскировкой, применением защитных сетей и т.д. в соответствии с другими рекомендациями, инструкциями и распоряжениями.

Ссылки на военные публикации

Обозначение военной публикации	Полное наименование военной публикации
ВКП 5-00(11)03.01	а. Доктрина «Сухопутные войска Вооружённых Сил Украины», утверждена Главнокомандующим Вооружёнными Силами Украины 02.11.2020
	б. Приказ Генерального штаба Вооружённых Сил Украины от 31.01.2018 № 1 «Об утверждении Наставления по радиоэлектронной борьбы в Вооружённых Силах Украины» (3)
ГСТУ В 7371:2020	в. Приказ Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и учебный центр проблем стандартизации, сертификации и качества» от 06.05.2020 № 88 «О приёме и введении в действие государственного стандарта ГСТУ В 7371:2020 Авиационная техника государственной авиации. Беспилотные летательные аппараты. Основные термины и обозначения понятий. Классификация»

Перечень сокращений и условных обозначений

Сокращение и условное обозначение		Полные словосочетания и сокращаемые понятия
русский	украинский	
БпАК	БпАК	Беспилотный авиационный комплекс
БПЛА	БпЛА	Беспилотный летательный аппарат
БЧ	БЧ	Боевая часть
ВВ	ВР	Взрывчатое вещество
ЗРК	ЗРК	Зенитный ракетный комплекс
ИК	ІЧ	Инфракрасный
КТРЛ	КТРЛ	Командно-телеметрическая радиоперехватная линия
ПВО	ППО	Противовоздушная оборона
ПУ	ПУ	Пункт управления
РЛС	РЛС	Радиолокационная станция
РЭБ	РЕБ	Радиоэлектронная борьба
РЭП	РЕП	Радиоэлектронное подавление
РЭР	РЕР	Радиоэлектронная разведка
СРНС	СРНС	Спутниковая радионавигационная система
ТТХ	ТТХ	Тактико-технические характеристики
ЭПР	ЕПР	Эффективная поверхность рассеивания

1. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕСПИЛОТНОГО АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА «ЛАНЦЕТ»

Ударный БПЛА одноразового применения «Ланцет». Основное предназначение – уничтожение транспортных средств в движении, огневых позиций артиллерии и миномётов, долговременных огневых точек.

Производитель – компания «ZALA AERO GROUP», РФ, г. Ижевск.

На сегодняшний день известно о существовании двух версий БПЛА – «Ланцет-1» и «Ланцет-3». Обе имеют схожие планеры с двойными Х-образными крыльями (рис. 1) и аналогичные внутренние системы.



Рис. 1. – Изображения разных модификаций БПЛА «Ланцет».

В основном «Ланцет-1» и «Ланцет-3» различаются максимальной взлётной массой и массой боевой части. Для БПЛА «Ланцет-1» максимальная взлётная масса составляет 5 кг (полезная нагрузка – 1 кг), для «Ланцет-3» – 12 кг (полезная нагрузка – 3 кг).

БПЛА «Ланцет» выполняет полётное задание автономно по заранее заложенному маршруту с возможностью его корректировки с наземного пункта управления (далее – НПУ).

Он также оснащён телевизионным каналом связи, используемым оператором для точного наведения БПЛА на цель.

Основные тактико-технические характеристики (далее – ТТХ) БПЛА «Ланцет» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные ТТХ БПЛА «Ланцет»

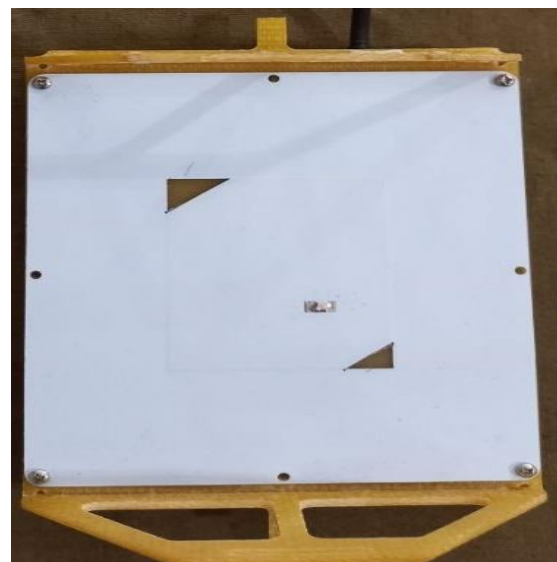
№ п/п	Параметр	«Ланцет-1»	«Ланцет-3»
1	Диапазон скоростей, км/ч	80-110	
2	Продолжительность полёта, мин.	30	40
3	Дальность полёта, км	40-55	48-66
4	Высота полёта, м	3000	
5	Диапазон частот, МГц (канал управления)	868-870 и 902-928	
6	Масса боевой части, кг	1	3
7	Тип двигателя	электрический	
8	Способ запуска	катапульта	
9	Максимальная взлётная масса, кг	5	12
10	Тип взрывателя	неконтактный/контактный	
11	Тип БЧ	осколочно-фугасная	осколочно-фугасная, кумулятивная

1.1. Особенности построения командно-телеметрической системы с системой навигации и позиционирования

Приёмо-передающее устройство командно-телеметрической радиолинии (далее – КТРЛ) с модулем приёма сигналов спутниковой навигации БПЛА «Ланцет» представлено на рис. 2.



а) вид снизу



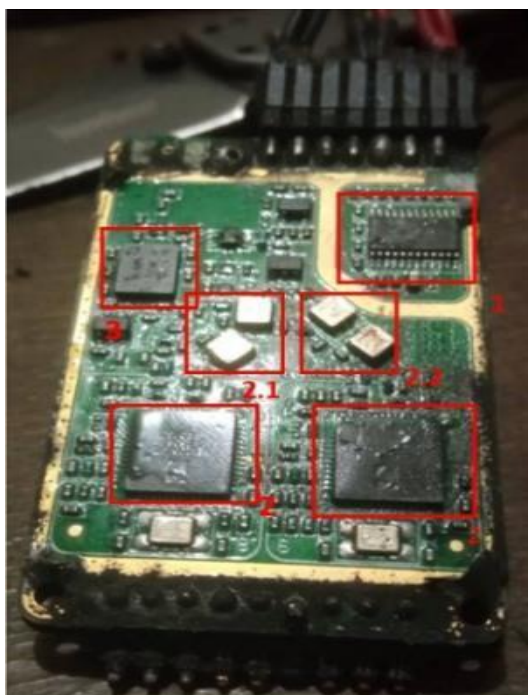
б) вид сверху

Рис. 2. – Внешний вид модуля командно-телеметрической системы с системой радионавигации.

На рис. 2а видим модуль КТРЛ со штыревой антенной длиной 15 см. Модуль припаян к текстолитовой пластине, обратная сторона которой выполняет функцию антенны для модуля радионавигации (рис. 2б). Вся эта конструкция установлена внутри корпуса БПЛА и расположена двумя антеннами вверх.

Для штыревой антенны модуля КТРЛ в корпусе БПЛА сделано отверстие, через которое она выходит наружу.

Конструктивно модуль КТРЛ выполнен объединением двух электронных плат в одну «сэндвич»-панель. Внешний вид плат представлен на рис. 3.



а) плата трансивера КТРЛ



б) плата с модулем спутниковой навигации

Рис. 3. – Внешний вид плат блока командно-телеметрической системы с системой навигации.

На плате трансивера командно-телеметрической радиолинии (рис. 3а) размещены следующие основные компоненты:

- преобразователь информации из последовательного порта ADM3315EA (элемент 1);
- две микросхемы трансиверов XE1205I074 (элементы 2), которые вместе с двумя парами частотных фильтров B3725 и 3588 (элементы 2.1 и 2.2) настроены на работу в диапазонах 868-870 МГц и 902-928 МГц соответственно;
- высокочастотный усилитель ALM31122 с выходной мощностью 1 Вт (элемент 3), рабочий диапазон частот 700-1000 МГц.

На второй плате «сэндвич»-панели (рис. 3б) установлен модуль спутниковой навигации UbloxLEA-M8S-0-10, имеющий антенный выход сквозь плату и припаянный к внешней стороне текстолитовой пластины (рис. 2б). Данный радионавигационный модуль представляет собой гибридный приёмник, способный одновременно использовать сигналы от трёх следующих спутниковых навигационных систем: GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou. В соответствии с описанием он принимает сигналы на частотах:

Название навигационной системы и частотного диапазона	Центральная частота, МГц	Ширина спектра, 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. Особенности построения системы передачи видеoinформации

Для передачи видео от бортовой камеры БПЛА «Ланцет» используется плата, изображённая на рис. 4.

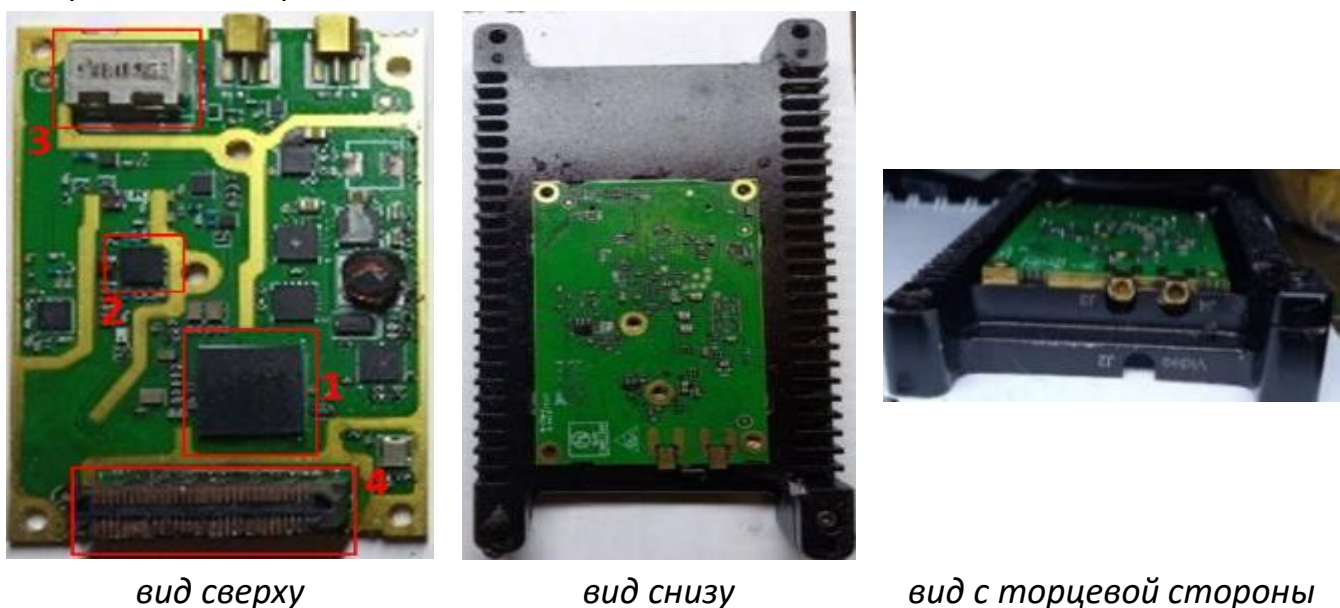


Рис. 4. – Плата передатчика видеосигнала.

На ней идентифицированы следующие основные компоненты:

- высокочастотный трансивер AD9364BBCZ (элемент 1), диапазон частот от 70 МГц до 6 ГГц;
- высокочастотный усилитель TQP9111 (элемент 2) с выходной мощностью 2 Вт, диапазон рабочих частот 1800-2700 МГц;
- частотный фильтр RMB4D2275 (элемент 3), диапазон частот 1900-3800 МГц;

- шина передачи данных от платы обработки видеопотока и формирования видеосигнала (элемент 4).

Плата передачи видео установлена в радиатор и закреплена на металлической пластине (рис. 5), на обратной стороне которой размещена патч-антенна размером 38x38 мм на диэлектрической подложке толщиной 7 миллиметров. Размеры антенны рассчитаны на центральную частоту 2400 МГц.



а) внешняя сторона



б) внутренняя сторона

Рис. 5. – Металлическая пластина с патч-антенной для установки модуля обработки и передачи видеoinформации.

Результаты моделирования диаграммы направленности данной антенны представлены на рис. 6.

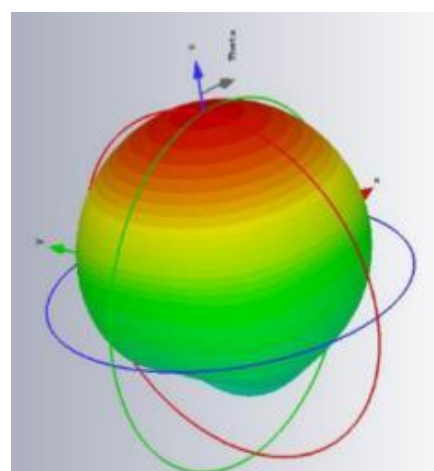
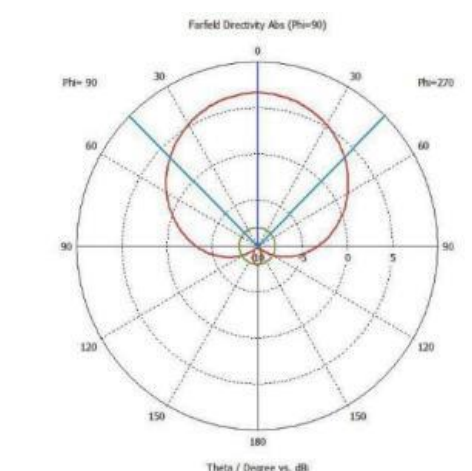


Рис. 6. – Результаты моделирования диаграммы направленности патч-антенны.

Место установки модуля передачи видеoinформации на фюзеляже определить не удалось из-за отсутствия хотя бы одного целого экземпляра БПЛА. Однако из анализа

видео про БПЛА «Ланцет» в открытых источниках установлено, что данный модуль закреплён ближе к носовой части БПЛА и антенной направлен в сторону земли.



Рис. 7. – Патч-антенна в нижней части корпуса БПЛА «Ланцет».

2. ОСОБЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ БПЛА «ЛАНЦЕТ»

Для комплексного радиоэлектронного противодействия БПЛА «Ланцет» необходимо решить следующие задачи:

- обнаружения БПЛА;
- определения местоположения БПЛА и наземного пункта управления;
- постановки радиопомех каналам управления, радионавигации и передачи видео (по возможности).

Для обнаружения БПЛА «Ланцет» рекомендуется использовать средства радиолокационной и радиотехнической разведки, а также посты визуального обнаружения.

2.1. Особенности радиолокационного обнаружения

Для радиолокационного обнаружения необходимо использовать радиолокационные станции, способные обнаруживать малоразмерные летательные аппараты в приземном пространстве. Например, РЛС ELR55303 или её аналоги, позволяющие обнаруживать объекты с небольшой эффективной поверхностью рассеивания (далее – ЭПР). Пример обнаружения БПЛА «Ланцет» данным способом представлен на рис. 8.

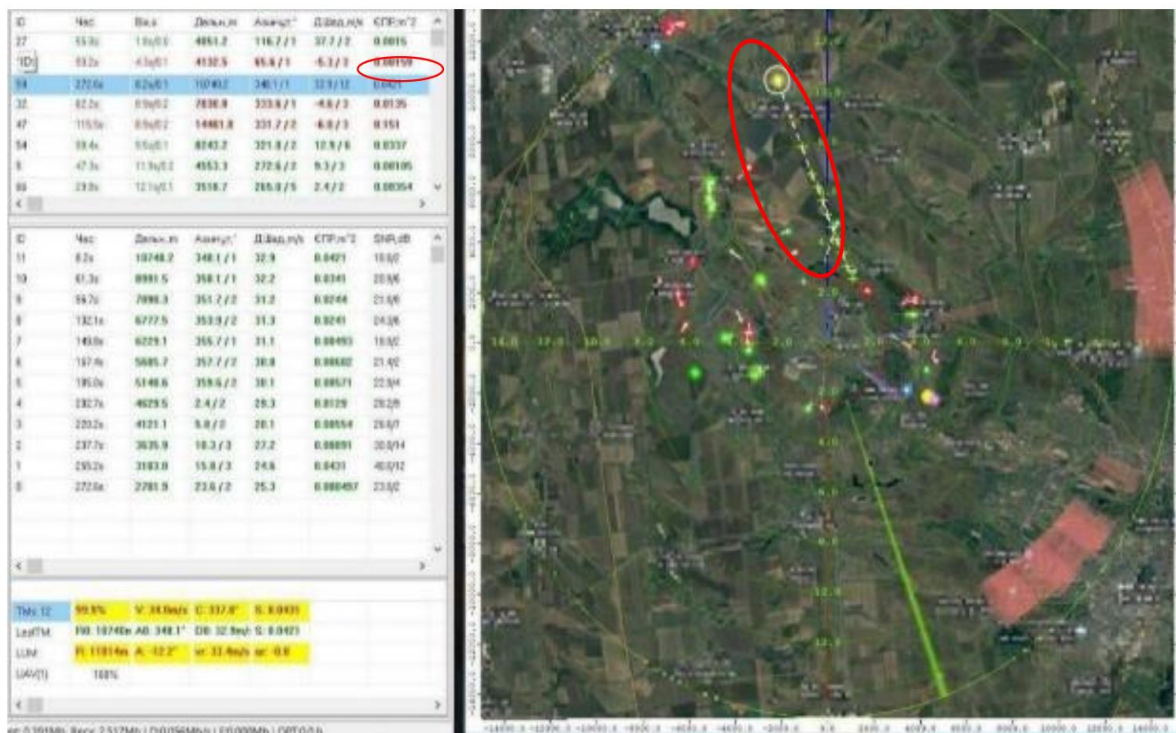
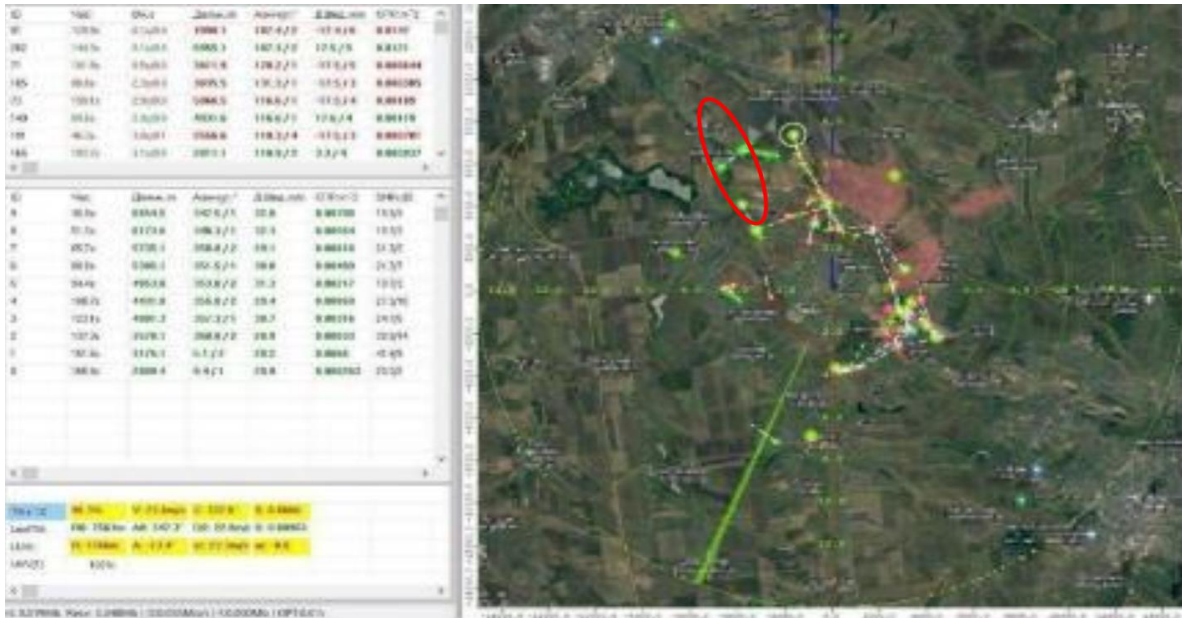


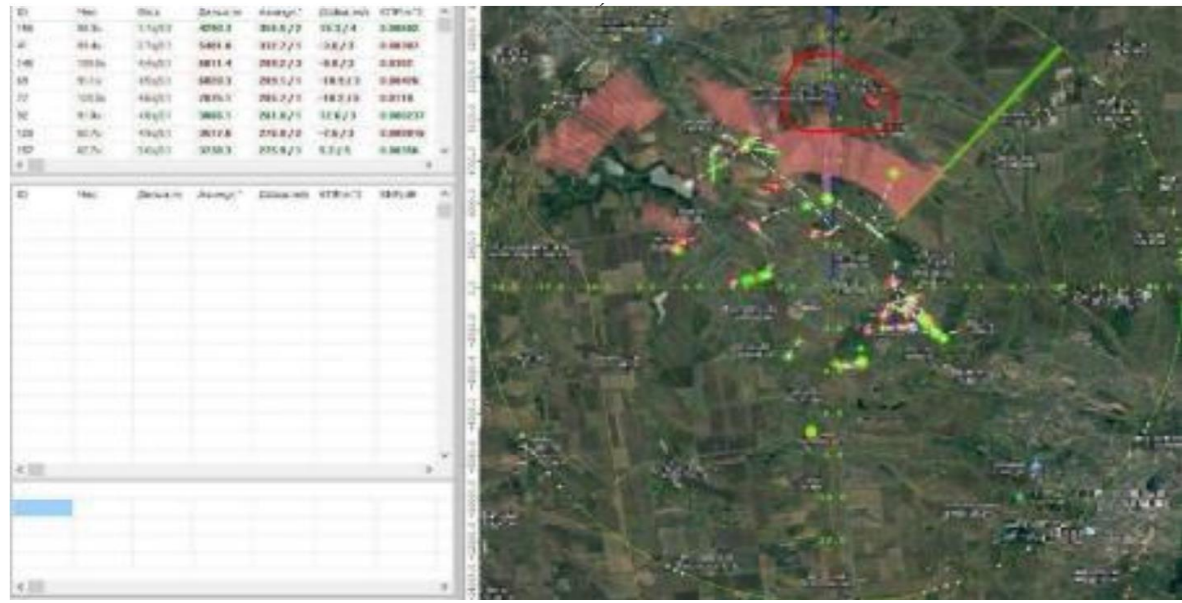
Рис. 8. – Демонстрация результата обнаружения БПЛА с использованием РЛС ELR55303.

На фоне множества обнаруженных объектов БПЛА «Ланцет» выделяется параметром радиальной скорости – около 20-30 м/с, и относительно прямолинейной траекторией движения.

Другой пример обнаружения БПЛА «Ланцет» с использованием данной РЛС представлен на рис. 9. На рис. 9б на радаре было зафиксировано исчезновение цели в районе, где в то же самое время из стрелкового оружия был уничтожен БПЛА «Ланцет».



а)



б)

Рис. 9. – Результат обнаружения БПЛА с использованием РЛС ELR55303. а) обнаружение и сопровождение БПЛА; б) исчезновение цели на радаре при уничтожении БПЛА

2.2. Особенности обнаружения сигналов командно-телеметрической радиолинии

Для радиотехнического обнаружения БПЛА «Ланцет» можно использовать следующие средства:

- комплекс РЭБ на БПЛА «Буковель-АД»;
- тактическая система пеленгации TCI-903S;
- комплекс радио- радиотехнического контроля (КРРТК) «Диаграмма»;
- комплекс противодействия техническим средства разведки «Нота»;
- аналоги вышеуказанных систем.

За период проведения исследований было отмечено, что применение БПЛА «Ланцет» всегда осуществлялось при выполнении задач в том же районе разведывательными БПЛА (ZALA-421, Орлан). Пример боевого порядка разведывательных БПЛА противника непосредственно перед нанесением ударов с применением БПЛА «Ланцет» представлен на рис. 10.

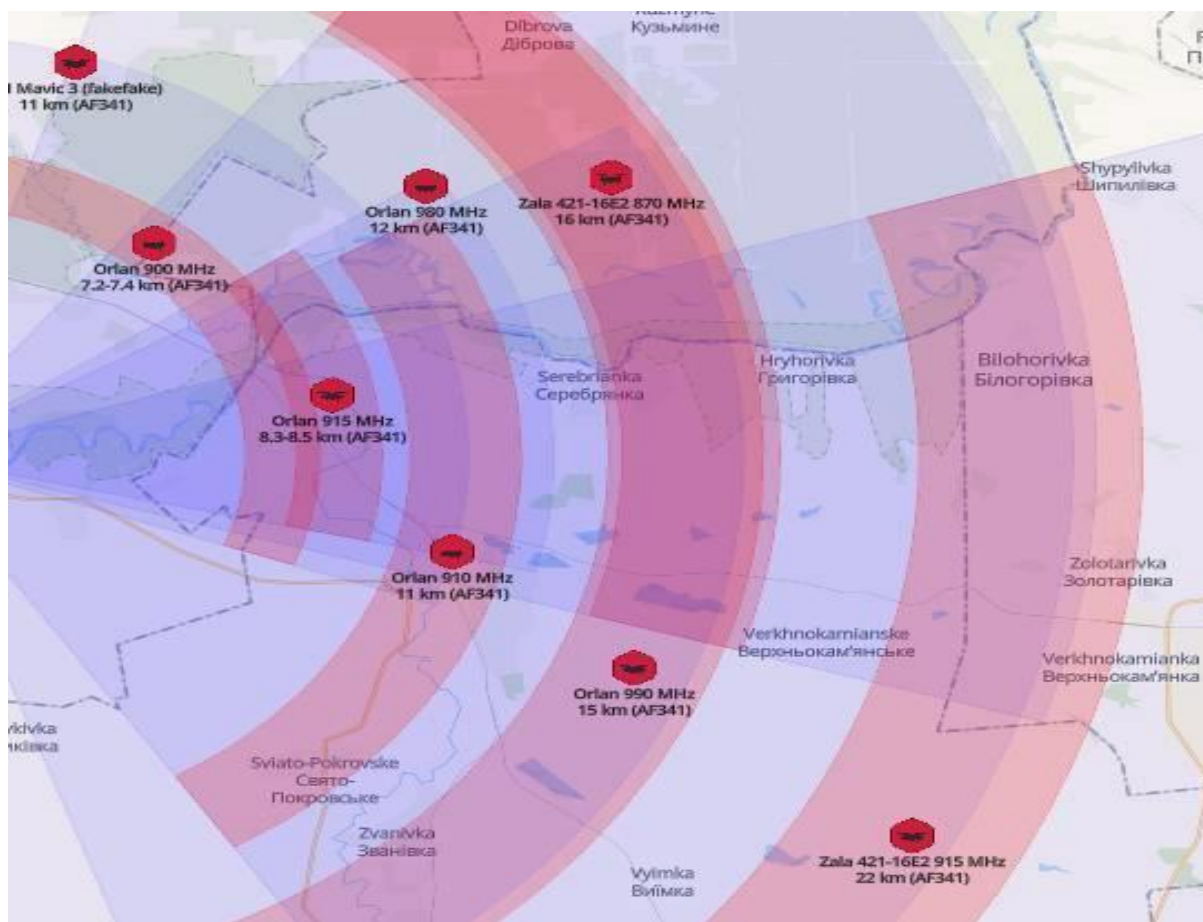
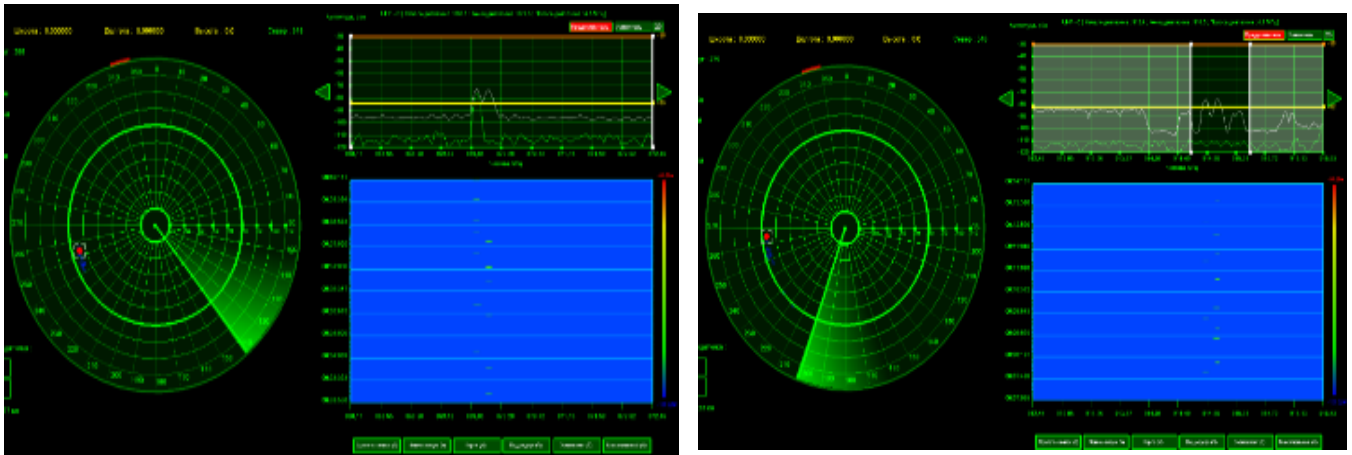


Рис. 10. – Пример боевого порядка разведывательных БПЛА перед нанесением ударов с применением БПЛА «Ланцет».

Следует обратить внимание, что непосредственно в районе удара всегда находится БПЛА ZALA-421. Примеры обнаружения сигнала телеметрии БПЛА ZALA-421 на частотах 870 МГц и 915 МГц комплексом РЭБ с БПЛА «Буковель-АД» и тактической системой пеленгации TCI-903S представлены на рис. 11.



а) комплекс РЭБ с БПЛА «Буковель-АД»

б) тактическая система пеленгации
TCI-903S

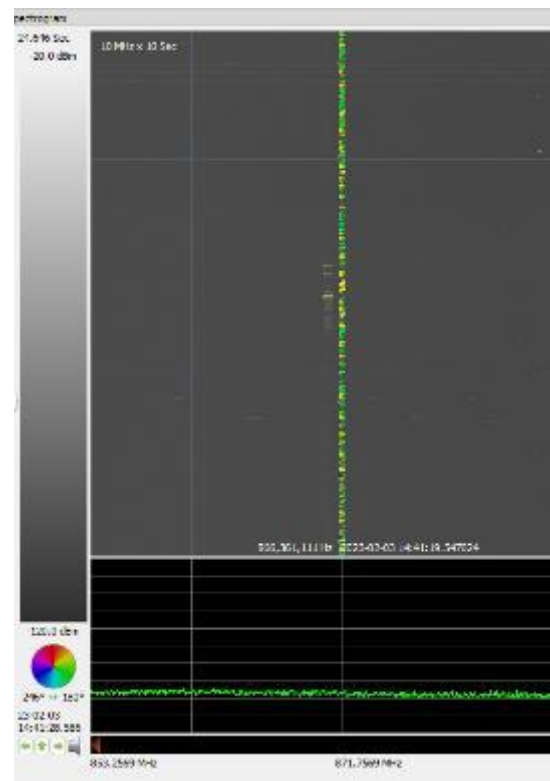


Рис. 11. – Пример обнаружения сигналов телеметрии БПЛА ZALA-421.

Сигнал телеметрии БПЛА «Ланцет» не отличается от аналогичного сигнала БПЛА ZALA-421 и при использовании данных аппаратов наблюдался на частоте 868 МГц. Пример спектра сигнала телеметрии БПЛА «Ланцет» вместе с БПЛА ZALA-421 представлен на рис. 12.

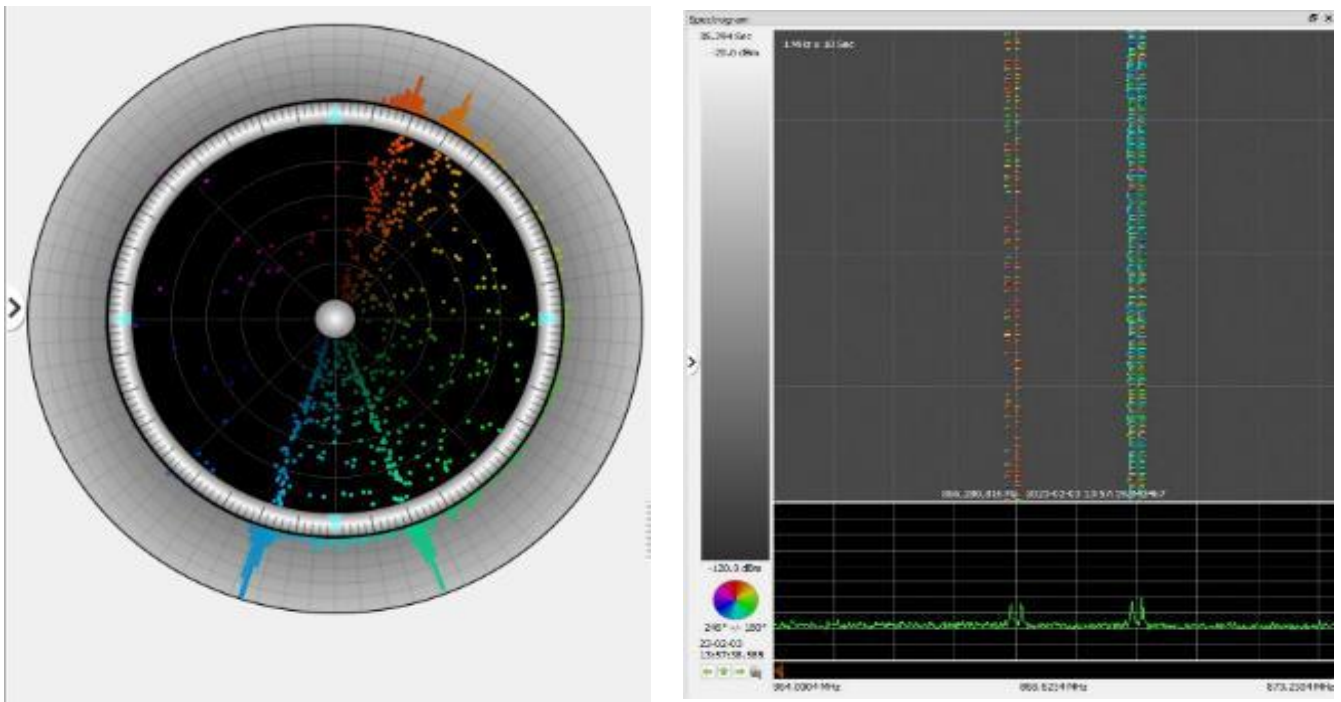


Рис. 12. – Пример сигналов телеметрии БПЛА «Ланцет» и ZALA-421.

Операторам радиопеленгаторов при появлении сигнала на частоте 870 МГц (телеметрия/управление БПЛА ZALA-421) следует обращать внимание на наличие аналогичного сигнала на частоте 868 МГц и количество пеленгов от него, что может быть сигналом телеметрии/управления одного или нескольких БПЛА «Ланцет».

Во время одного из массированных применений БПЛА «Ланцет» проведён анализ сигналов на частоте 868 МГц. Спектрограмма (рис. 13) демонстрирует, что эти сигналы поступают от трёх (четырёх) разных источников радиоизлучения (отличаются уровнем мощности).

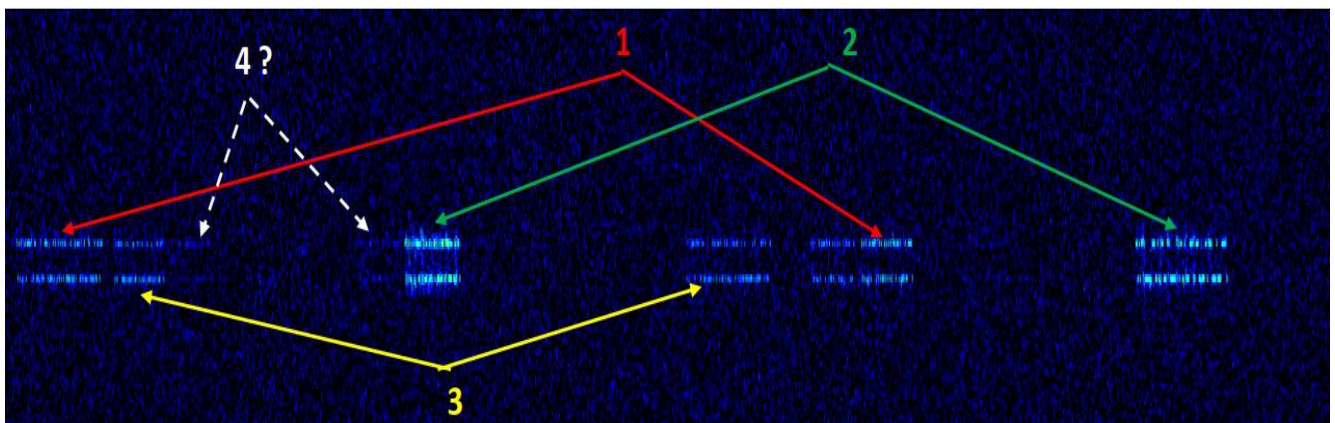


Рис. 13. – Детальная спектрограмма сигналов на частоте 868 МГц.

При этом некоторые сигналы совмещаются во времени (рис. 14). Это означает, что сигналы поступают от трёх (четырёх) разных экземпляров БПЛА одного типа.

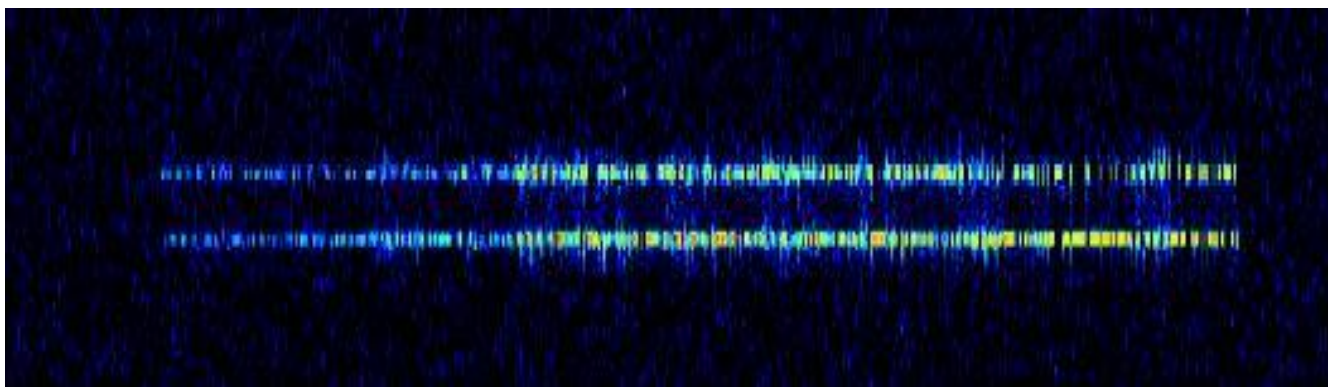


Рис. 14. – Наложение двух сигналов во времени на частоте 868 МГц.

Таким образом, сигнал телеметрии БПЛА «Ланцет» имеет импульсный характер с переменной продолжительностью (за время записи сигнала из эфира продолжительность импульсов была в диапазоне от 5,3 мс до 38,9 мс).

Вид манипуляции – частотная двоичная (FSK-2), ширина спектра сигнала – 212,5 кГц (рис. 15).

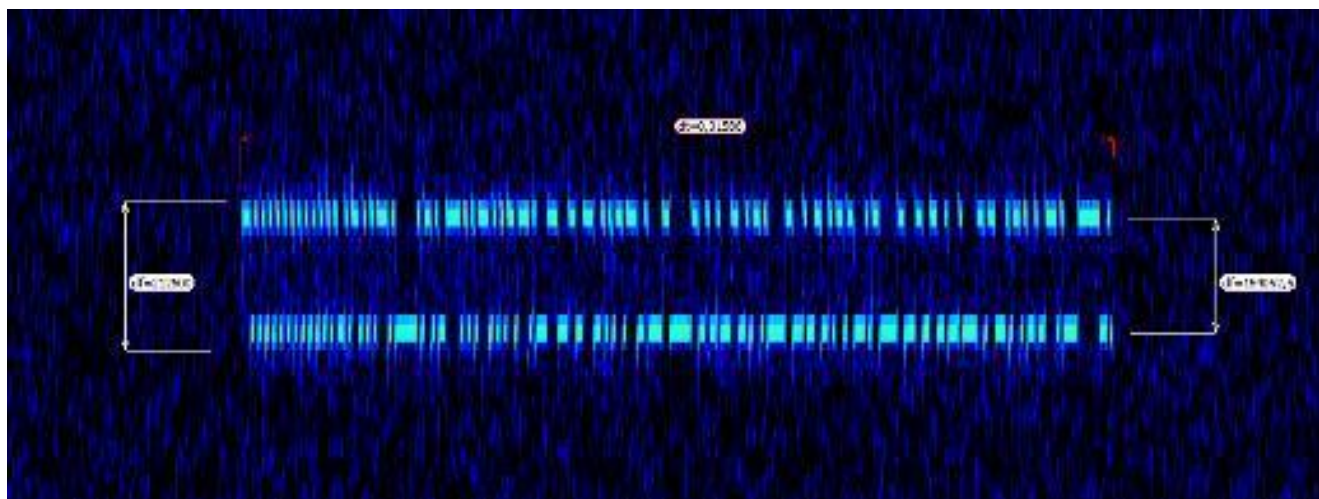


Рис. 15. – Анализ структуры сигнала БПЛА типа «Ланцет».

В диапазоне частот 902 – 928 МГц, возможно, также может присутствовать сигнал телеметрии БПЛА «Ланцет», однако зафиксировать его во время подтверждённых фактов применения данного устройства не удалось по причинам постановки помех на данных частотах.

Вместе с тем, неоднократно отмечалось появление сигналов, схожих по структуре на телеметрию БПЛА ZALA-421, но на нетипичных для него частотах (рис. 16).

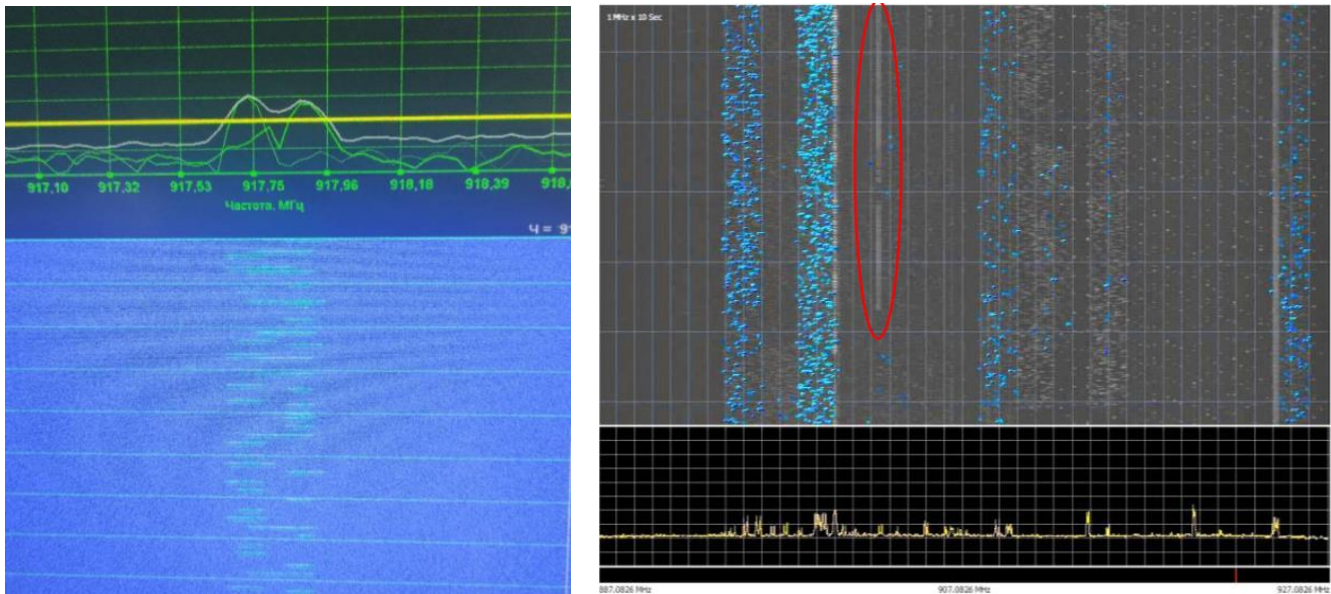


Рис. 16. – Спектрограмма сигналов на частотах 917 и 904 МГц.

2.3. Особенности обнаружения сигналов радиолинии передачи видео

Видеосигналы от БПЛА «Ланцет» и ZALA-421 на спектрограмме также имеют одинаковый вид. Ширина спектра этих сигналов составляет 4 МГц, спектр имеет прямоугольную форму (рис. 17).

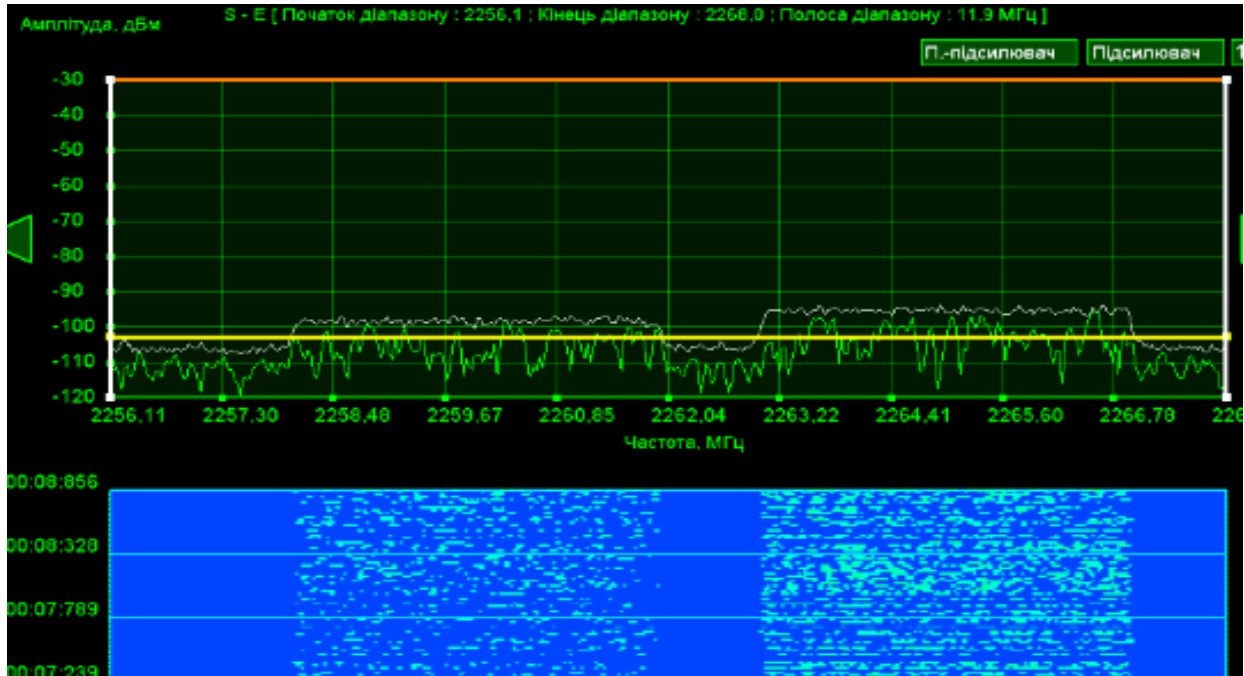


Рис. 17. – Спектры видеосигналов БПЛА «Ланцет» и БПЛА ZALA-421.

На рис. 18 представлены спектрограммы видеосигналов от двух БПЛА ZALA-421 и нескольких БПЛА «Ланцет», зафиксированных при нанесении ударов с применением этих дронов.

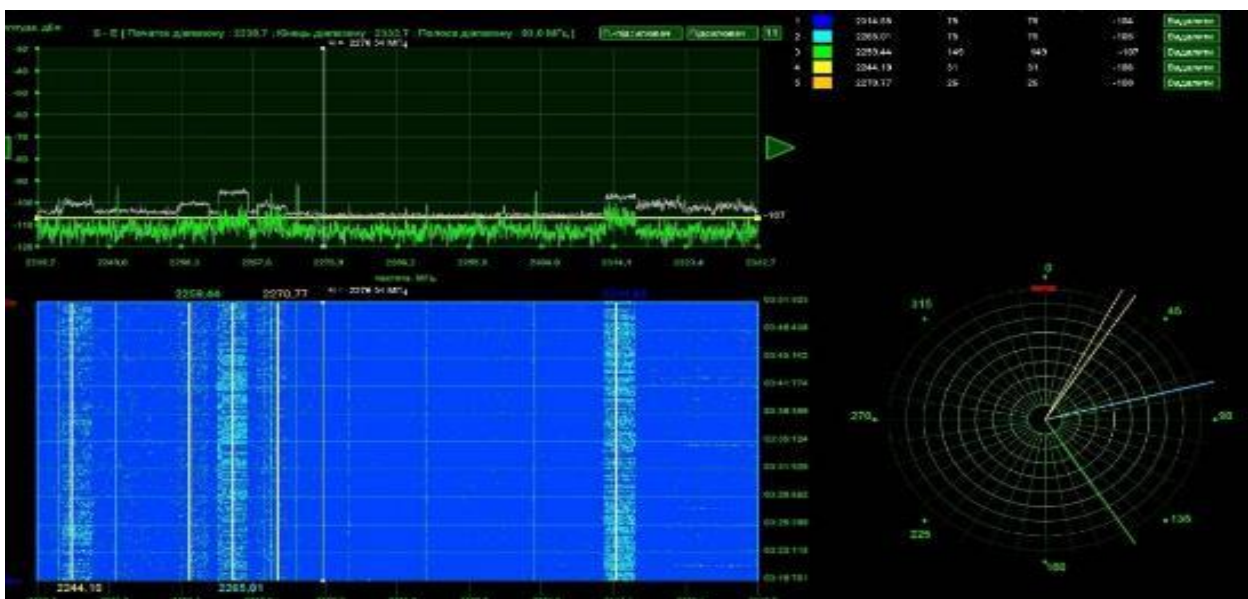


Рис. 18. – Спектрограммы видеосигналов от БПЛА ZALA-421 и «Ланцет».

Различить эти два типа БПЛА по их видеосигналам невозможно, однако одновременное присутствие нескольких таких «прямоугольных полос» шириной 4 МГц в диапазоне 2200 – 2400 МГц говорит о высокой вероятности применения «Ланцетов».

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДАВЛЕНИЮ РАДИОКАНАЛОВ БПЛА «ЛАНЦЕТ»

Принимая во внимание всё вышеуказанное, в случае обнаружения признаков применения БПЛА «Ланцет» (средствами радиолокационной и (или) радиотехнической разведки, постами визуального наблюдения) необходимо провести радиоподавление его каналов управления, спутниковой навигации и видео. Для этого средства РЭБ должны одновременно создавать помехи в следующих диапазонах частот:

Радиоканал	Диапазон частот, МГц
Управления	868-870 902-928
Видео	2200-2400*
Навигация	1561, 1575, 1597-1616**

Примечания:

* – аппаратура на борту БПЛА «Ланцет» позволяет работать в диапазоне 1900 – 2700 МГц, поэтому следует обращать внимание на весь указанный диапазон. Однако за границами диапазона 2200 – 2400 МГц видеосигналы от БПЛА «Ланцет» и ZALA-421 не наблюдались;

** – навигационный радиомодуль, обнаруженный в БПЛА «Ланцет», принимает сигналы спутников на указанных частотах, однако в других модификациях данного БПЛА не исключена возможность использования других частот. Поэтому необходимо ставить помехи на всех диапазонах работы спутниковых навигационных систем.

Несмотря на то, что в открытых источниках информации указывается способность БПЛА «Ланцет» функционировать при подавлении сигналов спутниковых навигационных систем, анализ тактики применения и бортовой аппаратуры данного устройства говорит об обратном:

- радионавигационный модуль, установленный на БПЛА «Ланцет», не помехоустойчивый, а обычный, предназначенный для гражданского использования;
- непосредственно перед запуском БПЛА «Ланцет» противник прекращает постановку помех спутниковым навигационным системам в районе его использования.

Эффективным также окажется подмена навигационных координат (спуфинг).

Расчётное расстояние, с которого возможно эффективное радиоподавление канала управления БПЛА «Ланцет» средствами «Буковель-АД» и «Нота» составляет около 5 км. При проведении расчётов за основу принято расстояние от НПУ до БПЛА порядка

10-15 км (наибольшая дистанция от точки нанесения удара БПЛА «Ланцет» до линии боевого соприкосновения отмечалась около 13 км).

Любой другой постановщик помех, размещённый непосредственно на позиции артиллерийского подразделения, для создания «купола» радиусом 3 км должен иметь мощность передатчика на канал управления 100 – 150 Вт.

Что касается использования БПЛА ZALA-421 в качестве ретранслятора командно-телеметрической радиолинии и передачи видео на наземный пункт управления

а) Из анализа радиосигналов БПЛА «Ланцет» и ZALA-421 нет ни одного подтверждения данного допущения.

б) Из видеороликов, выложенных на YouTube и в Телеграм-каналах, можно выделить две группы:

- нанесение ударов в Николаевской и Запорожской областях (преимущественно равнинная местность, прямая видимость для высот антенны НПУ и БПЛА 3-5 метров составляет 13-20 км);
- нанесение ударов в Донецкой и Луганской областях (местность характеризуется существенными перепадами высот, прямая видимость между НПУ и БПЛА может пропадать при снижении последнего до высоты 20-50 метров).

В первой группе видеотрансляция от БПЛА «Ланцет» прекращается непосредственно в момент подрыва боевой части, во второй – при нахождении БПЛА за 10-30 метров до цели, что может означать разрыв канала связи по причине отсутствия прямой видимости между НПУ и БПЛА. В случае применения ретранслятора видеотрансляция прекращалась бы при подрыве БПЛА.

в) Из анализа расстояния нанесения ударов БПЛА «Ланцет» до линии боевого соприкосновения (далее – ЛПС). Исследовательской группой установлено, что самая удалённая точка нанесения удара «Ланцетами» составляла около 13 км от ЛПС. Размещая НПУ в глубине 0-5 км, противник может управлять БПЛА без ретранслятора.

г) Из анализа бортовой аппаратуры БПЛА «Ланцет». Антенна видеопередатчика имеет ширину диаграммы направленности 90-120° и направлена в сторону земли.

Проведённый анализ позволяет утверждать, что нет ни одного зафиксированного факта применения БПЛА ZALA-421 в качестве ретранслятора видеосигналов и КТРЛ БПЛА «Ланцет». Это значит, что приёмник видео и телеметрии НПУ находится на удалении прямой видимости от БПЛА «Ланцет».

Таким образом, используя рельеф местности, станция помех способна воздействовать не только на радиоканал управления, но и на каналы телеметрии и видео, если в диаграмму направленности станции помех одновременно попадают БПЛА и НПУ. Такой вариант постановки помех приведёт к утрате возможности получать видео от борта и управления им.

*Начальник Главного управления
Радиоэлектронной и кибернетической борьбы
Генерального штаба Вооружённых Сил Украины
Полковник Иван ПАВЛЕНКО*