

Противодействие беспилотным системам

семинар в НИУ «МЭИ» 21 октября 2024 г.

Участники:

- 1) представитель компании-производителя БЛА;
- 2) представитель компании-производителя БЛА;
- 3) представитель НИУ «МЭИ»;
- 4) представитель НИУ «МЭИ»;
- 5) представитель НИУ «МЭИ»;
- 6) представитель Федерации авиамodelьного спорта России.

Повестка:

- Украинская система РЭР «Пластун».

Предложения по итогам:

- подготовить материалы с описанием РЭР «Пластун» и предложениями по созданию её более функционального отечественного варианта для рассылки в ведомства, заинтересованные в обнаружении БЛА и других источников электромагнитного излучения, в том числе в масштабах региона.

Стенограмма семинара (1.5 часа)

Представитель НИУ «МЭИ»

Пошла запись. Коллеги, всех приветствую!

У нас сегодня 21 октября 2024 года и проводится очередной семинар по противодействию беспилотным системам. Заявленная повестка сегодняшнего семинара: это украинская система радиоэлектронной разведки «Пластун». Хочется понять, честно говоря, что она из себя представляет, ее роль и место в системе РЭБ противника. Насколько она помогает врагу, мешает нам, и насколько целесообразно было бы что-то подобное иметь и на нашей стороне.

По традиции, я напоминаю, что у нас ведется аудиозапись, она потом дешифруется, превращается в письменную стенограмму, которую мы предоставляем участникам семинара. Она для свободного применения, вся информация открытая, общедоступная. Поэтому если есть какая-то закрытая, чувствительная информация, ее, просьба, вслух сейчас не озвучивать.

Мы приняли решение, в стенограмме фамилии будем убирать, будем просто обозначать организации, которые присутствуют. От самого стенографирования мы не откажемся, потому что в этом весь смысл.

По традиции мы сейчас представимся.

Меня зовут ..., я

Представитель компании-производителя БЛА

..., компания занимается производством БЛА.

Представитель НИУ «МЭИ»

... «НИУ «МЭИ»

Представитель компании-производителя БЛА

..., компания занимается производством БЛА.

Представитель Федерации авиамodelьного спорта

..., Федерация авиамodelьного спорта. Опыт эксплуатации и управления радиоуправляемыми моделями с пониманием того, как и с какими скоростями это может летать.

Представитель НИУ «МЭИ»

..., «НИУ «МЭИ».

Представитель НИУ «МЭИ»

Повестка сегодня по «Пластуну». ... подготовил некоторый аналитический материал и сегодня мы его предложим вашему вниманию. Но до начала обсуждения, я предлагаю определиться с целевой принадлежностью участников. На прошлом семинаре я предлагал такую схему, где она визуализируется треугольником с тремя вершинами.

Есть интересант какой-то разработки, есть те, кто обладает компетенциями для проведения разработки, или может сказать, что возможно, а что невозможно. Есть некие источники ресурсов. Если обладатель компетенции согласует возможность разработки, которая кого-то интересует, заказчика условного, то заказчик организует ресурс для ее проведения и дальнейшую разработку.

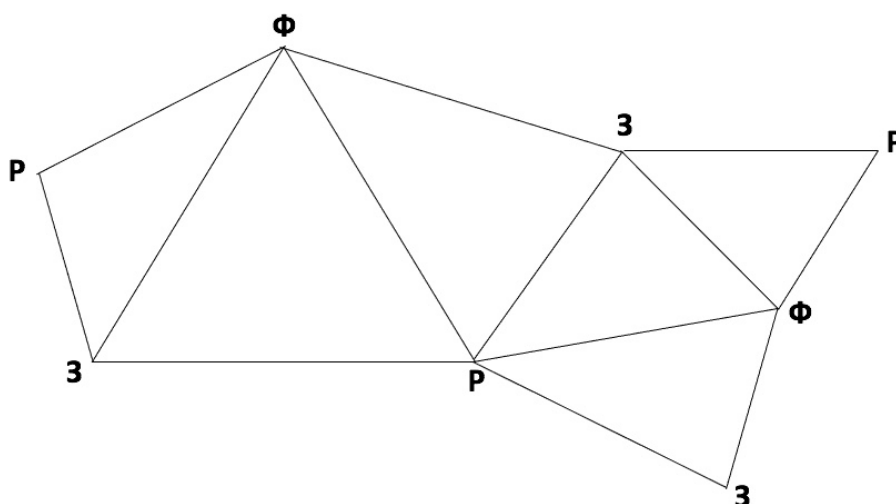


Рисунок 1 — Сетевое масштабирование схемы взаимодействия (З — заказчик; Р — разработчик; Ф — финансирование)

Поэтому мы полагаем, что из таких узлов компетенций: тех, кто обладает компетенциями для разработки, тех, кто является заказчиком, и тех, кто является владельцем или проводником к ресурсу, формируются такие вот сети. И в создании этой сетевой структуры мы видим смысл проведения этих семинаров.

Поэтому, в дополнение к представлению, я предлагаю обозначить каждому участнику свою роль, то есть как он себя видит, если смотреть через эту призму.

Я, будучи представителем ВУЗа, конечно же, присутствую в роли проводника к компетенциям. Вместе с нашими сотрудниками мы представляем узел способный проводить разработку идей.

Скажите, пожалуйста, ..., как вы сами определили бы свою роль? Как заказчик, или как исполнитель?

Представитель компании-производителя БЛА

Как исполнитель — понятно.

Сергей, то же самое? Понятно. То же самое.

Представитель компании-производителя БЛА

То же самое. У нас с ... общие задачи.

Представитель НИУ «МЭИ»

Понятно. Итак, сегодня у нас получается перекося в один тип узла. Хотя должны были присутствовать представители других узлов, в частности от правительства Москвы, от Росатома. Вот они как раз являются проводниками к узлу с ресурсами. Также у нас сегодня отсутствуют представители или проводники к заказчикам. У нас бывают представители ВС РФ, которые, естественно, выступают как заказчики тех или иных задач.

Слово предоставляется докладчику -

Представитель НИУ «МЭИ»

Давайте в начале я представлю вашему вниманию краткую справку. Все материалы, получены из открытых источников, к сожалению, на сегодняшний день, нет трофейных «Пластунов». Это связано с тем, что они в основном располагаются в глубине 10–15 километров. И к тому же этот комплекс достаточно мобильный, он легкий, разборный, легко эвакуируется при приближении наших войск. В основном мы видим кадры их уничтожения. Они, кстати, есть и ложные, противник часто имитирует размещение этих комплексов на ложных позициях.

Представитель НИУ «МЭИ»

Интересно, всё-таки может быть попробуем сначала определить, что это такое?

Представитель НИУ «МЭИ»

Да-да, я просто скажу, что информации на самом деле достаточно мало. Я имею ввиду достоверной информации. Я пытался найти именно объективную информацию чтобы вам ее представить.

Могу с уверенностью сказать, что «Пластун», это комплекс радиоэлектронной разведки. Он определяет направление, то есть азимут на источник сигнала.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я все-таки хочу уточнить: наверное, комплекс состоит из целой кучи пунктов, и каждый пункт определяет...

Представитель НИУ «МЭИ»

Нет, нет. «Пластун», если говорить просто, то это два рюкзака с антенной. и компьютер на автоматизированном рабочем месте оператора. В систему он не соединяется. Там работают пеленгаторные пары. Но давайте по порядку.

«Пластун» — это фазовый пеленгатор, который построен по так называемой кор-

реляционной схеме, то есть по принципу корреляционного дискриминатора. Изначально первые варианты «Пластуна» появились еще в 2016 году. Они с современным комплексом, ничего общего практически не имеют. В аппаратуре используются китайские комплектующие гражданского назначения, которые обладают низкими параметрами.

Приемник сигналов имеет низкую чувствительность и для таких серьезных задач радиоразведки как выявление и сопровождение БЛА он, конечно, не подходит. Как я понимаю, разработчики поняли это в процессе работы, и для того, чтобы выполнять требования Министерства обороны Украины, они комплекс переработали. Но недостатки, присущие старой версии, у них остались. Этот комплекс одноканальный.

Для фазовой пеленгации корреляционным способом необходимо иметь антенную решетку. И, в этом комплексе мы видим до 7-и таких антенн. Первый вариант комплекса охватывал частотный диапазон до 525 МГц, т.е. этот комплекс изначально планировался для пеленгации систем связи, в первую очередь. Реалии СВО заставили модернизировать комплекс. Появилась люстра наверху, где непонятно сколько антенн, скорее всего так же до 7 и уже соответственно эта антенна расширяет возможности «Пластуна» по диапазону частот до 3 Гигагерц. Но главная проблема комплекса не решена. Он остается одноканальным. И все антенны соединены в антенном коммутаторе. При таком решении антенны попеременно подключаются к приемнику. И, соответственно, фазовое измерение проходит либо запоминанием сигналов в блоке обработки информации, либо с помощью линии задержки.

Каждая антенна переключается через равные промежутки времени и, соответственно, дальше производится некоторое измерение. Это основной конструктивный недостаток данного комплекса. Желательно было бы иметь на каждой антенне свой отдельный приемник. Приемники должны быть синхронизированы. Причем, такие системы есть, причем даже любительские. Украинцы решили сделать простой комплекс, который имел бы и небольшую массу. Суммарно автоматизированное рабочее место, антенные мачты устройства, антенны, это 39 килограмм. Все это помещается в два рюкзака, и соответственно в состав расчета входят два человека. Развертывание комплекса из походного в боевое положение по нормативу осуществляется за 20 минут. Высота мачты составляет более трех метров. Функция определения азимута реализуется с помощью использования двух антенн пеленгаторов, связанных между собой автоматизированным рабочим местом. На фото комплекса видно, что в нижней части мачты установлена антенна, причем направленная, в руководстве по эксплуатации раскрыто, что это стандартный 902..928, канал с частотной модуляцией, двоичной системой и ППРЧ.

Как мы видим, это направленная антенна, она может быть направлена только на такой же комплекс. «Пластун», получается, может быть в составе так называемого полуккомплекта. Два полуккомплекта, размещенные на дальности

до 15 километров, в принципе, могут обеспечить синхронную, передачу данных для определения азимута на источник излучения. Здесь используется принцип, что один полукомплект является ведущим, другой полукомплект является ведомым. То есть на автоматизированном рабочем месте ведущего комплекта, будет отображаться фазовая информация от второго полукомплекта.

Представитель НИУ «МЭИ»

А известно, сопровождается ли выбранный сигнал двумя полукомплектами?

Представитель НИУ «МЭИ»

Можно. — То есть отслеживать выбранный сигнал возможно?

В руководстве по эксплуатации, приведен пример, когда на компьютере отображаются два луча, и по их пересечению, мы можем определить, приблизительно, азимут на источник излучения. Но для полного решения задачи по определению трехмерных координат объекта, возможностей «Пластуна» не хватает. Это недостаток комплекса, он не определяет высоту объекта.

Представитель НИУ «МЭИ»

Значит, руководство пользователя есть в открытом доступе?

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, на украинском, с той стороны.

Представитель НИУ «МЭИ»

Прекрасно, но оно есть.

Представитель НИУ «МЭИ»

Оно есть. Я его нашел, короче. Причем оно такое помятое, ну, видно, откуда-то затрофеено было.

Представитель НИУ «МЭИ»

Потрепала его жизнь. Все-таки, если есть антенны для связи с АРМ, это еще не значит, что корреляцию можно делать с двух постов. Каждый из постов мог

сделать корреляцию по своим антеннам и получить азимут.

Представитель НИУ «МЭИ»

Получить сведения о частотном диапазоне конкретного объекта может каждый полукомплект, но синхронные измерения, скорее всего, нужны, для потребностей определения азимута на цель.

Представитель НИУ «МЭИ»

Украинцы заявляют, что дальность обнаружения источника сигнала (в виде дрона) составляет 16 километров.

Представитель НИУ «МЭИ»

Опять же, этот блок на кабеле можно и повыше поднять, если очень хочется.

Представитель НИУ «МЭИ»

Подводя итог, в единую систему, как говорят некоторые российские блогеры, «Пластун» изначально не объединен.

Представитель НИУ «МЭИ»

Для того, чтобы определять координаты цели. Мы у себя проводили математические расчеты. В соответствии с которыми пассивная радиолокация на удалении 2,5 километра выдает пятно вероятного нахождения цели до 20 метров по азимуту до 700м по дальности.

Для точного определения дальности системы пассивной радиолокации подходят плохо. Но их можно использовать в составе оптических комплексов или активных РЛС.

Представитель НИУ «МЭИ»

Исходя из установленных технических характеристик «Пластуна» основной целью, стоящей перед разработчиками было выявление пунктов управления и командных пунктов по активности средств связи. Для контроля воздушного пространства, путем обнаружения излучения БЛА комплекс подходит в ограниченной степени.

Представитель НИУ «МЭИ»

Комплекс предназначен в первую очередь для выявления командных пунктов и

передающих центров.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ввиду того, что здесь есть возможность пеленгации ППРЧ, сканирование 2 ГГц в секунду, очень быстрое сканирование. Хотя есть системы быстрее сканирующие. Но они говорят, что режим пеленгации ППРЧ сигналов есть. Может ли он 20 тысяч скачков распознать, это я не знаю, но, например, до 600 скачков он спокойно видит.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это предположение или утверждение?

Представитель НИУ «МЭИ»

Я считаю, что да.

Представитель НИУ «МЭИ»

Грубо говоря, мы предполагаем это с высокой степенью вероятности, исходя из целей применения этого комплекса.

Представитель НИУ «МЭИ»

Все-таки требование по 20 тысячам переходов появилось достаточно давно, это как раз связано с тем, чтобы комплексы радиолокационной разведки не могли их оперативно пеленговать. А если взять тот же самый Акведук, то он же все-таки старого поколения, то есть ТЗ на него писали еще в Советском Союзе. Ну, соответственно, пеленговать наши системы связи — это им включалось в техническое задание. Основным, скорее всего, было обнаружение Акведука, с его частотой смены частот 600 Гц. Зачем разрабатывать такой комплекс по связи? Комплекс разрабатывался против средств защищенной Российской связи.

Эта «люстра» в верхней части, по ней практически информации нет, что там внутри? Трофеев нет.

Представитель НИУ «МЭИ»

Может это тот самый Старлинк?

Представитель НИУ «МЭИ»

Нет, ну, может быть. Но у них в инструкции по эксплуатации сказано прямо, что эта версия эксплуатируется с этой «люстрой», так скажем. Положительными сторонами комплекса «Пластун» являются мобильность, относительная простота конструкции. Потому, что это одноканальный пеленгатор, и у него нет никаких проблем с надежностью, которые присущи многоканальным пеленгаторам. В составе АРМ используется обычный ноутбук гражданский. Недостатками комплекса является один приемный канал, соответственно фазовые измерения, они требуют какого-то времени. И посредственное частотное разрешение, 12,5 кГц, это не предел сейчас. Место оператора в непосредственной близости от комплекса, тоже минус. И при работе по беспилотникам не определяется высота, а дальность определяется с погрешностью.

Есть некоторые схемы, как они соединены между собой, я бы здесь не приводил никаких рисунков, потому что это лишнее, так скажем.

Представитель НИУ «МЭИ»

Какова тактика его применения?

Представитель НИУ «МЭИ»

Комплексы располагаются на глубине 15–20 километров. И, соответственно, в первую очередь, я еще в начале сказал, работают по системам связи Российской Федерации. Комплекс пассивный, он ничего не излучает, только принимает. Используется для разведки: выявления средств связи с нашей стороны. Определять наличие дронов он может попутно, не в полной мере.

Представитель НИУ «МЭИ»

При том, что мы понимаем, что аналоговые сигналы этот комплекс не прослушивает. Это не его задача. Его назначение, в первую очередь, это пеленгация, распознавание цифровых сигналов. Определение, частот передачи сигналов. Он является широкодиапазонным пеленгатором. Есть возможность работы с системами ППРЧ.

Представитель НИУ «МЭИ»

Современные системы с гарантированной защитой связи, хоть их сейчас пытаются выпускать массово, но все равно вся наша связь на СВО, это в первую очередь, китайские переносные радиостанции и старые аналоговые Российские. У нас они без ППРЧ, работают...

Представитель НИУ «МЭИ»

Незащищённые.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это в цифровых линиях есть шифрование, но это узкополосная модуляция, которую вот этот комплекс спокойно засекает. Соответственно, если вдоль фронта расположить эти пеленгаторные пары, то, в принципе, у них будет картина по всему излучаемому спектру, которое там у нас есть. Соответственно, что он еще может засекают? Сейчас, так как бесконтрольно используется РАМ, соответственно, солдаты используют рамы, и он это будет видеть тоже .

Представитель НИУ «МЭИ»

Комплекс способен установить частоты, на которых работают эти радиостанции, соответственно, определить их виды, количество и место расположение. Это позволяет наносить точные удары средствами поражения по источникам радиосигналов.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это уже вторично. Сейчас этот комплекс уже делает это.

Представитель НИУ «МЭИ»

То есть, он может определить не только скопление сил и работу штабов, но и частоты средств РЭБ и БЛА. Находить незащищенные окна в нашей обороне.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да это так. Комплекс способен фиксировать полностью радиочастотную обстановку до 3 ГГц .

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, допустим, глушилку он издалека может увидеть, она мощная. А на каких дальностях от линии фронта они способны обнаружить другие, в т.ч. слабые источники сигнала?

Представитель НИУ «МЭИ»

О дальности обнаружения целей в руководстве по эксплуатации информации нет.

Представитель НИУ «МЭИ»

Она зависит от мощности того источника.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да. Самый главный параметр — чувствительность. Не приведено в ТТХ. То есть они это скрывают. Если бы чувствительность была, я бы мог пересчитать ее в дальность.

Представитель НИУ «МЭИ»

А из практики наблюдения неизвестно, там же ничего не пишут.

Представитель НИУ «МЭИ»

Скорее всего это как раз таки есть, вот они располагают его на безопасном расстоянии 10-15км.

Представитель НИУ «МЭИ»

А безопасно это что такое?

Представитель НИУ «МЭИ»

FPV считается, не долетает. То есть FPV сейчас как бы могут уже лететь 15–20 километров, если разведана цель.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, но это надо канал держать хороший.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, но если это разведано, то есть если разведчик прилетел, увидел характерную «люстру», то FPV туда долетит.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но они перемещаются постоянно, да?

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, так скажем, 39 килограммов, не побегаешь особенно. Ну еще эти мачты. Растяжки. 20 минут на сбор, 20 минут на разворачивание. Их скорее всего просто маскируют. Сергей Флэш, там есть такой на Украине товарищ. Он говорит, что как только они установили антенну - сразу ее под дерево маскируют. Пластмассовые листья, сетки и т.д. Это не влияет на излучение, на процесс пеленгации, на прием. И, соответственно, этот комплекс удачно маскируется, под дерево.

Представитель НИУ «МЭИ»

Хорошо. Вот есть ли информация, как эти пары завязываются с помощью средств своей связи в более масштабный комплекс?

Представитель НИУ «МЭИ»

По-моему, нет. Но теоретически это возможно, если...

Представитель НИУ «МЭИ»

Но если у тебя есть связь с такими же командами или у командного пункта с несколькими такими командами то теоретически, с помощью связи пакеты обыкновенные стандартные передавать.

Представитель НИУ «МЭИ»

Так как используется обычный ноутбук, то если поставить терминал, то дальше нужно в какую-то сетевую систему это связать.

Представитель НИУ «МЭИ»

Просто тут потенциал хороший заложен, что если это действительно сделать, то получается очень информативная картина в реальном времени об активности...

Представитель НИУ «МЭИ»

Я забыл, как это называется на Украине. Система...

Короче, забыл, она из НАТО в каком-то варианте, она позволяет в реальном времени, в штабе бригадной структуры реализовать сбор и обобщение поступающей информации. То есть командир бригады может у себя на командном пункте ви-

деть обстановку, передаваемую со всех работающих комплектов системы РЭР.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но при пеленговании активных источников излучения с учетом дальности в 10–20 километров и возникающих погрешностей, из-за влияния рельефа местности и дополнительных погрешностей, возникающих из-за переотражений, говорить о точности локации, которую можно использовать для целеуказания, наверное не приходится. Речь идет о ситуационной осведомленности. Распознавании активности и при этом еще и классификации этой активности.

Представитель НИУ «МЭИ»

Мы с вами домысливаем о тактике применения. Скорее всего, это грубая пеленгация на направление, дальше вылетают дроны-разведчики. Они осматривают этот овал вероятного нахождения целей, который мы получили от комплекса «Пластун». Если выявляется объект какой-то, дальше уже наносится удар какими-то средствами поражения.

Представитель НИУ «МЭИ»

Опять же можно записывать сеанс, потом использовать его для последующего глубокого анализа.

Представитель НИУ «МЭИ»

С «Пластуна» информация может идти на отдельный аппаратный комплекс. Вся информация поступает в отдельный блок обработки информации. Там есть некоторый софт, который уже может декодировать и распознавать эти сигналы. Есть возможность наносить выявленные источники сигнала на карту. Дальше уже дело техники, понятно. Полноценная система. Соответственно, эта же картинка, по идее, может через, условно, AnyDesk какой-нибудь, дальше через Wi-Fi, через Starlink уходить.

Представитель НИУ «МЭИ»

Хорошо. Насколько я понимаю, такого класса решений у нас не используется.

Представитель НИУ «МЭИ»

Могу поделиться ссылкой на статью одного военного блогера про то, что мы делаем супер крутые комплексы РЭБ, с просто нереальными характеристиками, они очень дорогие, громоздкие. Но у них очень высокая точность, чувстви-

тельность. ТТХ этих комплексов с «Пластуном» даже рядом не стоят, а массового компактного, простого и недорогого комплекса нету, получается.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я тоже встречал такую информацию. Не знаю, коллеги, а вы как считаете, он нам в жизни помог бы?

Представитель компании-производителя БЛА

Комплекс «Пластун» в том виде, как он есть невозможно использовать для прямых целеуказаний артиллерии. Но он способен обнаруживать скопления людей, выявлять активность средств связи. Поддерживает возможность классификации источников сигнала. Это способствует уточнению сведений о противнике и повышает ситуационную осведомленность командиров.

Представитель НИУ «МЭИ»

Уважаемые коллеги, повторяю не первый раз, что, на мой взгляд, будущее за такими вот пассивными пеленгаторами. Текущий военный конфликт наглядно показал, что традиционная активная радиолокация на линии боевого соприкосновения и вблизи линии боевого соприкосновения на сегодняшний день более чем затруднена воздействием как средств РЭБ, так и средств поражения, активно используемых для уничтожения легко выявляемых и локализуемых на местности локаторов. «Пластун» это пассивное, малозаметное средство РЭР, которое позволяет получать информацию о наличии различных источников излучения. Дальше, вопрос обработки этой информации. Прочертили мы на карте круг вероятного размещения радиоизлучающего объекта, сопоставили эти сведения с местностью. Проанализировав частоты, мы можем понять, что за объект излучает. Т.е. тип радиостанции, ее принадлежность к уровню штаба или войсковому звену. Исходя из характеристик можно определить размер объекта и место его точной локализации на местности. А дальше — доразведка и уничтожение выявленного объекта средствами поражения.

Кроме этого подобные средства РЭР позволяют существенно поднять ситуационную осведомленность командиров, позволяют вскрывать замыслы противника.

Полагаю, что насыщение подобными средствами РЭР наших подразделений звена батальон-полк-бригада позволило бы существенно повысить их боевые возможности.

Представитель НИУ «МЭИ»

Преимущество в том, что он работает в пассивном, не излучающем режиме.

Представитель НИУ «МЭИ»

В том то и смысл этого изделия.

Представитель НИУ «МЭИ»

Таким образом, «Пластун» находится в классе маленьких, легких, достаточно низкокачественных, любительских, можно сказать, устройств, правильно я понимаю или как?

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну изначально оно шло как любительское, но они его доработали...

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну хорошо, любительское-плюс продвинутое любительское, но все равно же это малогабаритный комплекс. Мы имели отношение к разработке одного из отечественных комплексов пассивной радиолокации, с очень неплохими характеристиками. Весь комплекс монтируется на четыре КАМАЗа. Каждый пункт это КАМАЗ. Кунг, мачты, релейки, то есть его ни с чем не спутаешь.

Я время от времени где-то бывал, на всяких выставках военных, но то, что там показывали, это не те мачты, которые можно под березу замаскировать. Ну и цены там, конечно, совершенно другого рода. И когда один из элементов такого комплекса разбомбили, целая новость была, в новостях был такой сюжет. Потому что это серьезный объект, потеря которого чувствительна для фронта.

А эти «Пластуны», я так понимаю, как расходник фактически идут.

Представитель НИУ «МЭИ»

Наличие в нашей армии таких комплексов РЭР объясняется уровнем Озона. Да, и возможность развития средств связи у противника. У них есть «Харисы», которые используют РЧМ, но их доля очень мала. В основном все страны НАТО пересели на «Моторолы», с хорошим шифрованием. И вот потому такие сложные комплексы у нас.

Они очень важны, чтобы просто пеленговать скопление абонентов, что если собралось много трубок и они все активно переговариваются, то либо это какая-то замануха, либо это действительно подготовка к какому-то наступлению.

Представитель НИУ «МЭИ»

Насчет заманухи. Ведь если знать, что там активно используются «Пластуны»,

то, наверное, можно и какие-то имитации производить.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, конечно. Можно проводить «радио игру», имитируя активную деятельность, так сказать. Еще раз подчеркну, что недостатком комплекса является невозможность триангуляции. И ограничение диапазон до 3 ГГц, При разработке подобного комплекса с нашей стороны необходимо расширение рабочего диапазона до 6 ГГц и конструктивная закладка возможности использования трех пеленгаторов в составе одного комплекта.

Представитель НИУ «МЭИ»

Насколько я понимаю, именно такая широко доступная элементная база охватывает диапазон до 7 ГГц. Подбор ее не требует каких-то специальных усилий.

Представитель НИУ «МЭИ»

В плане детекции сигнала, хочу обратить внимание на «Старлинк». Его диапазон начинается от 11 ГГц и только один диапазон в Москве на 6 ГГц, Таким образом, напрашивается расширение для триангуляции, то есть связывание трех антенн в единую систему потребует получение сигнала ГНСС.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вы имеете ввиду сигнал ГНСС как источник точного времени?

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, да.

Представитель НИУ «МЭИ»

Либо другой источник точного времени, тоже такое возможно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но они должны как-либо по радио синхронизироваться, но опять-таки это будет какое-то время занимать.

Представитель НИУ «МЭИ»

А вот эти плачи Ярославны, они все-таки исходят из поля любителей или есть ка-

кие-то сигналы из официальных источников?

Представитель НИУ «МЭИ»

Это военные эксперты или псевдовоенные эксперты.

Представитель НИУ «МЭИ»

Он не представляет военное ведомство. Он выполняет задачи каких-то кланов.

Это понятно, а вот мы просто можем пофантазировать?

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну там известные фамилии названы, которые РЭРом занимаются в Минобороны, которые вот эти комплексы зарубили.

Представитель НИУ «МЭИ»

А вот, ну как, например, с РЭБом. Есть те, кто занимается РЭБом, они как занимались, так и занимаются. И профессионально, и все там как положено. А есть целый сегмент так называемых окопных РЭБов. Который кто-то там поощряет, а кто-то не любит. Но он, как бы то ни было, появился и есть. А вот такой же сегмент радиоэлектронной разведки он просматривается или это совсем другое?

Представитель НИУ «МЭИ»

Наши солдаты используют Керберос и Кракен СДР, это пятиэлементная решетка.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну это пеленг угла, то есть в двойке они их не связывают.

Представитель НИУ «МЭИ»

Нет, это комплекс, он чисто стационарный, он не связывается ни с чем. Стоит около 100 тысяч рублей, хотя по схемотехнике он стоит не больше 10 тысяч рублей. Из-за того, что есть спрос со стороны военных и предпринимателей на комплексы РЭБ карманного окопного формата. И, соответственно, это сильно сказалось на цене. Там по сути 5 СДР приемников с общим тактом, с синтезатором, и там написан софт на компьютер. То есть мы это подключаем через USB, устанавливаем эти антенны, и там до 2 ГГц сканирование происходит. Он может по связи, как «Пластун» работать. То есть это еще более детская вещь.

Представитель НИУ «МЭИ»

Определить координаты не возможно, можно найти только направление на цель.

Представитель НИУ «МЭИ»

Направление, да.

Представитель НИУ «МЭИ»

А связать их в двойку никто не пробовал?

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну нужен канал связи. Дело в том, что мы начали заниматься по одной теме, там нужен детектор.

Тот детектор, который использовался летом, он имеет плохую чувствительность на частотах 2.4 и 2.5 ГГц. Потому, что плата разведена у самого приемника очень плохо. У нас сотрудник, ее переразвел и, соответственно, параметры сильно выросли.

Я думаю, что если этот приемник сделать многоканальным и общий синтезатор сделать, то эта уже будет вещь не детская, она сможет пеленговать источники излучения до 6 ГГц, с хорошей чувствительностью. И может стать основой для отечественного комплекса РЭР.

Представитель НИУ «МЭИ»

Дальше надо продумать как их связывать в систему. Таким образом мы уходим от недостатков «Пластуна». У нас получается многоканальная система, то есть у нас несколько приемников и синхронный прием, соответственно нет проблем с коммутатором. Нам не нужен антенный коммутатор по сути. То есть мы можем поставить широкополосные или узкополосные антенны, в зависимости от того, что мы хотим разведывать. И соответственно, следующая задача выбор антенны, и протокола связи для обмена информацией с такими же точками.

Представитель НИУ «МЭИ»

А софт, он тоже, open-source, в принципе, что хочешь, то можно написать. Это, хорошая задумка, как сделать комплекс лучше, и обойти недостатки «Пластуна», сделать его более универсальным. Хотя, от универсальности, наверное, надо

уходить.

Представитель НИУ «МЭИ»

Где-то его надо ограничивать.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ограничивать нужно, иначе мы не получим, необходимых параметров. Мы все мечтаем, что наконец-то появится разведывательно-ударный комплекс, тактического уровня, который можно будет использовать на уровне подразделения.

У нас на батальонном уровне нет таких комплексов. Для обнаружения цели нужно звонить РЭРовцам отдельно, если они есть на направлении, а если их нет. С комплексом на уровне батальона, который ничего не излучает, они могут действовать самостоятельно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, строго говоря, если их завязывают в сеть, они начнут излучать.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, понятно, да. Но если их не завязывают в сеть, то они сами сидят. В любом случае, мы же будем излучать в тыл.

Представитель НИУ «МЭИ»

В целом, антенну, так как она во время работы не двигается, можно иметь направленной и поднастроиться.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, и излучать вдоль фронта. Типа релейки. И в таком случае нас не нужно будет ждать, пока РЭБовцы придут. Противник уже поменял позицию или что-то там уже поменялось. Фронт же динамичен.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, дальше встанет вопрос, как всегда, а кому по должности в подразделении это поручать?

Представитель НИУ «МЭИ»

Есть начальник разведки батальона, начальник штаба батальона, начальник связи батальона. Можно вводить внештатное отделение радиоэлектронной разведки в разведывательном взводе батальона.

Представитель НИУ «МЭИ»

По опыту введения отделений БЛА. Там много споров было. Что это должно быть: взвод БЛА на роту, либо в каждом взводе свой специалист. До сих пор в ВС спорят.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вопрос в том, что они сейчас подсчитают и увидят, что нужно готовить не менее 100–200 тысяч операторов и техников к ним, соответственно. То есть это гигантские деньги.

Представитель НИУ «МЭИ»

Сейчас, как известно, идет подготовка.

Представитель НИУ «МЭИ»

Если задача выиграть войну, то да, нужно это делать. Ставить вопрос ребром. Насыщать подразделения средствами РЭР. А если мы будем ждать, пока наверху «созреют». Потеряем много времени.

Представитель НИУ «МЭИ»

А естественный отбор пройдет.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вот тот информационный центр, про который говорили, когда нужно отделение для обучения, отделение логистики, отделение финансовое, и все это объединялось бы под единым центром.

Представитель НИУ «МЭИ»

Материал сегодняшнего семинара мы отредактируем и приложим его к стенограмме. У нас уже накапливается 2–3 материала более или менее самостоятельных. Нам предлагали раз в квартал некоторые дайджесты из материалов, семинары рассылать заинтересованным ведомствам. Не стенограмму, которая по 70 страниц занимает и является таким диалогом, а вот наподобие такого отре-

дактированного материала, 2–3 страницы с предложениями конкретными, которые вытекают не из чьего-то частного видения, а как результат обсуждения в кругу заинтересованных лиц, компетентных в различных областях. Так, ну ладно, здесь мы, наверное, закончим, или кто-то еще хочет что-то добавить от себя?

Представитель НИУ «МЭИ»

Министерство обороны наше обладает очень хорошими комплексами РЭБ, в России, это отмечают на Украине и на Западе, с РЭБом все прекрасно. Специалисты есть, школы есть, производство есть, но нет именно дешевого, массового, простого, окопного РЭБа. Вот в этом наверное смысл сегодняшнего семинара.

Представитель компании-производителя БЛА

Ну и насколько эффективно он используется с той стороны? Как та сторона-то его использует? В чем преимущество? В том, что «Пластуны» практически везде, ну, как Борщевики. Постоянно по фронту идёт информация, что БПЛА уничтожил комплекс «Пластун», то есть они уничтожаются.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вот по этому косвенному признаку и видно, что их много.

Представитель компании-производителя БЛА

Значит, они нужны. Но как их точно использовать в противоборстве, с другой стороной все-таки не совсем понятно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Нет, ну мы вот сейчас предположили ряд вещей. То есть их точно можно использовать для выявления как наличия источников радиоизлучения, так и их классификации. Это сбор разведывательной информации для глубокой осведомленности штабов по сведениям о противнике.

Представитель НИУ «МЭИ»

Мы упираемся в «Пластун», но дело в том, что такой же комплекс используют Thaltes, там ДРП-6 называется вроде бы. Талис это всё-таки фирма дорогая. Да, и соответственно, если в НАТО такие комплексы есть, на тактическом уровне, ну, значит, это нужно. Thaltes бы просто так не разрабатывал и на Украину не поставлял. Просто он в меньшем количестве. Потому что, натовская помощь,

она, конечно, значительно дороже, чем «Пластун».

Представитель НИУ «МЭИ»

Судя по тому, что «Пластун» из дешевых компонентов, он не выдающимися характеристиками обладает. Но количество их использования, оно, наверное, переходит в качество владения обстановкой, я так понимаю.

Представитель НИУ «МЭИ»

У них есть возможность закупать компоненты любые, у нас есть представление, как сделать это лучше, но нет компонентов, а у них все наоборот. Баланс в природе какой-то должен быть.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ладно, мы уже по кругу ходим, давайте заканчивать. Если больше вопросов нету, то основная повестка у нас на сегодня исчерпана. Этот вопрос мы закрываем. Спасибо за участие. Запись прекращаю.