



# Противодействие

## беспилотным системам

семинар в НИУ «МЭИ» 20 января 2025 г.

### **Участники:**

- 1) представитель НИУ «МЭИ»;
- 2) представитель НИУ «МЭИ»;
- 3) представитель НИУ «МЭИ»;
- 4) представитель НИУ «МЭИ»;
- 5) представитель компании Луис+;
- 6) представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба;

7) представитель АО «НПК «СПП»;

8) представитель АО «НПК «СПП»;

9) представитель компании, производящей БЛА;

10) представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы;

11) представитель МГАК.

#### **Повестка:**

1. К вопросу о противодействии не отдельным БЛА, но разведывательно-ударным комплексам (РУК) на линии боевого соприкосновения.

2. Системы маскировки в оптическом диапазоне.

3. Адресаты материалов семинара, наработанных в 2024 году.

#### **Предложения по итогам:**

1. Принять к сведению предложенную информацию.

2. Подготовить к рассылке материалы по предложенным адресам.

#### **Стенограмма семинара (2 часа 45 минут)**

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Мы проводим очередной семинар по противодействию беспилотным системам. Сегодня у нас 20 января, понедельник. Напоминаю, что семинар является полностью открытой площадкой, здесь не надо раскрывать никаких секретов. Мы все записываем на аудио, потом расшифровываем в стенограмму, и стенограммы ста-

новятся доступны профессионалам, они ограничения по распространению не имеют.

По результатам работы в прошлом году, с августа до декабря, мы сформировали бюллетень, где реферативно изложено, кто участвует в этих семинарах, какие тематики были обсуждены по датам

Приведены рефераты четырех материалов, которые к этому времени сформировались. А именно, технические два реферата, две справки аналитических, это по радиointерфейсам применяемым с беспилотными летательными аппаратами и украинская система радиоэлектронной разведки «Пластун». А также два других материала, а именно это «Модель угроз от беспилотных систем», где мы предложили категорировать, чтобы различать разные ситуации и обсуждать их не все сразу в одну кучу, а делить по некоторым типовым угрозам. И как продолжение этой работы, возникает следующий документ. Это концепция противодействия для отдельных случаев. Конкретно там изложена концепция противодействия беспилотным летательным аппаратам тяжелым дальнего действия, которые угрожают промышленным объектам в глубоком тылу.

Мы все это обсуждали и предлагается эти материалы начать направлять в разные места. Если кто-то хочет взять полистать, это можно сделать. И сейчас мы еще сделали, я забыл добавить, на портале раздел, куда складываем стенограммы и в том числе вот эти материалы, потому что с запозданием в несколько дней они там будут появляться. Ссылку можно получить, делиться ею. Ссылка уже работает она доступна всем. Соответственно хотел посоветоваться: давайте попробуем изложить предложение в какие организации послать эти материалы целесообразно по вашему мнению. Но сначала давайте представимся:

Я — .....

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я — ...

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я — ...

*Представитель компании Луис+*

Я — ... компании Луис+. Мы занимаемся охранкой, пожаркой, видео наблюдением. В том числе сейчас открываем тему для себя защита тыловых объектов от атак БПЛА.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Я — ..., по совместительству занимаюсь разработкой БПЛА, очень плотно занимаюсь данными проблемами.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Я представляю АО «НПК «СПП».

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Я — инженер АО «НПК «СПП».

*Представитель компании, производящей БЛА*

Я представляю компанию, производящую БЛА.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я — ...

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Я представляю департамент региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы.

*Представитель МГАК*

Я — ...

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Хорошо, спасибо. Возвращаемся к теме. Какие есть предложения в какие организации направить наши материалы? Есть предложения или я это сделаю по своему разумению?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

А у вас есть какие-то конкретные адреса, каково ваше личное мнение?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я бы послал в Федеральную службу безопасности, я бы послал в некоторые региональные органы исполнительной власти, ну, прежде всего, в Москве. Мне кажется, это можно было бы послать и в регионы, которые наиболее подвержены атакам: Белгородскую, Курскую и так далее.

Примерно так.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Разрешите я добавлю, первое, Совет Безопасности - да, Совет Федерации, в военный комитет, или это комитет по военным делам - да. Госдума, комитет по военным делам - да. Ну, соответственно, Правительство Москвы. Насчет Курска, Белгорода, им не до этого. У них там другие проблемы. Я бы обратил внимание на то, что сейчас в последнее время очень сильно долбают Приволжский Федеральный округ. Там полномочным представителем находится Комаров Игорь Анатольевич, это генеральный директор Роскосмоса.

Мы с ним много работали, когда он возглавлял Роскосмос, определенные связи остались, и, возможно, из-за того, что у него есть эти проблемы от Энгельса до Нижнего Новгорода и еще куча регионов, у него порядка 10 регионов, то, возможно, эта проблема ему как полномочному представителю, который командует всеми регионами, будет интересна.

Значит, проблема заключается, в том, я уже в прошлый раз говорил, что на уровне одного региона решить нельзя, и надо решать на достаточно высоком уровне. Исходя из того, что надо ставить вопрос информационной системы, вопрос о системах нейтрализации. Поэтому я предлагаю направить дополнительно Комарову Игорю Анатольевичу. А с точки зрения ФСБ. Мы с ФСБ пытались общаться на эту тему, но как-то они особого энтузиазма не проявили. Это не их профиль. Минобороны интереса к этому не проявило, и МЧС, которое должно ликвидировать последствия, тоже интереса не проявляет. Вопрос как раз сейчас и стоит больше политический, чем технический. В прошлый раз, когда мы говорили об этом, мы обращались к понятию некоего федерального регулятора, кто-то называет его «службой», кто-то «агентством по противодействию», и так далее, и так далее. Параллельно туда замешиваются вопросы вообще управления беспилотниками, контроля пролета на территорию страны. То есть, здесь вопрос и войны и повседневной деятельности. Поэтому, кто это? И для того, чтобы этот вопрос решить, наверное, в первую очередь, должны, конечно, все ветви власти этим заниматься. Поэтому туда надо послать. Но, с другой стороны, мы прекрасно понимаем, что с места, когда сигналы идут, допустим, от того же Приволжского федерального округа, от Москвы, если Москва в этом заинтересована. Если ветви власти обращаются уже к центральным органам власти, тогда проблема, собственно, ставится. В чем, собственно, проблема стоит? Я вот сейчас по работе сталкиваюсь с тем, что каждый сам за себя, один Бог за всех. Вот мы прошлый раз с вами собирались 17 декабря, по-моему. После этого, за месяц все, что мы говорили, полностью под-

твердилось. 14 января был самый большой налет вообще в истории страны. Более 200 беспилотников. И несмотря на бравурное заявление о том, что удалось что-то сбить. Время от времени «падают обломки». Губернатор любит говорить «контролируемое возгорание». В Энгельсе комбинат Росрезерва говорил пять суток. Последние удары наносились по Росрезервам. Это и 8 марта по Узловой Тульской области и в Лискинском районе Воронежской области. То есть противник выбивает две вещи. Первая, они выбивают нефтехимию. Вторая, это спецхимия. Что по всем предприятиям спецхимии, наносились удары, это вы прекрасно сами видели. Информация открытая, это Курск, это Казань, это еще там ряд моментов. И третье, это стратегические резервы горючего. Это госрезервы. Если кто не видел, посмотрите внимательно, это колоссальное количество хранилищ, каждое по 60 тысяч тонн. Если их подпалить со всех концов, гореть будет год, а мы остаемся без керосина и бензина, который на случай развитие тяжёлых ситуаций хранится. И вот здесь возникает как раз вопрос в том, что обсуждая каждый конкретный случай, каждую конкретную вещь, каждый конкретный прибор, мы натываемся всё время на то, что не решается задача в целом, она не решается системой. Поэтому, я с нашим спикером абсолютно согласен, надо это посылать вверх. Если снизу народной инициативы не будет проявляться, то власти этим заниматься не будут.

Если говорить про цели, то мы имеем дело с маловысотными целями. У них рабочая высота 150 метров, но как сообщили 8 января при нападении на Саратовских жителей самолеты шли на уровне седьмого-девятого этажа, это 25–30 метров. Обнаружить цель на такой высоте практически нереально. Значит, она вываливается из-за соседнего дома, сосны, холма, и так далее, и так далее. У вас нет времени на реагирование. Я опять-таки напомню, что средняя рабочая скорость самолета 150 км в час, это 24 секунды 1 километр. При ударе по цели они поднимают скорость до 200 километров, один километр проходит за 18 секунд. Если вы за 5 километров обнаружите, то у вас на все будет 120 секунд и второе, уже говорили, чтобы не упали вам обломки дронов на вас, вы должны цель завалить за километр от объекта минимум. Соответственно, огонь надо открывать за 2 километра, и вот как товарищ говорит, что не успеваем, но хотим. Вопрос стоит в комбинированности и синхронизации действия по обнаружению, информации и уничтожению. И вот информационный контур, который требует с одной стороны бортового интеллекта, с другого - наземного АСУ, с третьего - канал управления или технического зрения автономного по каким-то моментам, вот это является, я так понимаю, основой основ, на мой взгляд. Это именно та проблема, которую, к сожалению, в нашей промышленности упустили. Это первый момент. Ну, в силу определенных причин, вы знаете прекрасно, что в 1997 году Ельцин подписал указ о ликвидации ПВО страны. С 1 декабря 1998 года образовали ВВС и ПВО, где ПВО стало вторичной задачей. При этом получилось так, что в ПВО осталась задача уничтожения средневысотных, вышевысотных целей, то есть стратегических бомбардировщиков, баллистических ракет и так далее, и так далее. Вопрос достать средства маловысотные, он выскочил, на тот момент из поля зре-

ния. Никто не думал, что будем работать с маловысотными целями. Маловысотных целей не было. Сегодня маловысотные цели появились, но мы, к сожалению, не имеем информационных средств, средств уничтожения этих целей. Естественно, нет связанных с этим моментов. И в идеале, для того, чтобы их уничтожить, вы должны иметь не наземный радар, а вы должны по целеуказаниям наземных средств того или иного типа Держать в воздухе некие авиационные платформы, которые будут сверху долбать эти самолеты дальнобоя. Я напомню, что Зеленский поставил задачу в этом году произвести 30 тысяч дальнобоев на 25 июля. В 2024 году у них задача была 6 тысяч дальнобоев. Наши отчитались за 7304 сбитых. Поэтому война завтра не закончится, дальнобои будут идти. Вопрос планомерного системного уничтожения этих целей в рамках, по крайней мере, европейской части страны он стоит. Поэтому, я полностью поддерживаю товарища о том, чтобы рассмотреть использование беспилотников-перехватчиков. Но я все-таки еще предложил бы рассмотреть вопрос использования легкомоторных самолетов в качестве истребителей. Сегодня их нет. Как нет и концепции использования легких истребителей для перехвата ударных БЛА. Поэтому, вопрос авиационной составляющей, конечно, требует осмысления и понимания. Техническое зрение вещь хорошая, но, опять же, зная законы перехвата, мы прекрасно понимаем, что любое средство автономное или по командам управления, для того чтобы вывести в область перехвата, там, в заднюю полусферу, в переднюю полусферу и так далее, и так далее, вы должны предварительно образовать некую область, квадрат, там, по высоте, и так далее, куда это надо выпустить, и где уже дальше само средство перехвата своими средствами обнаружения и наведения будет работать. Это стандартная схема любой ракеты, которые мы с вами знаем, тут же воздух-воздух, земля-воздух и так далее, но проблема заключается в том, что опять же за последние десятилетия нет таких ракет, которые могли бы работать с малышами. И поэтому вопрос создания таких ракет с помощью студентов, становится вопросом принципиальный. И сегодня наша задача на современном технологическом уровне с помощью вашего института, в первую очередь, потому что все-таки ваш контур. Цель, ударное средство, информационное средство, каналы управления, телеметрия, ЗМК, это как раз вопрос вашего института, вопрос в том числе ваших преподавателей, студентов. Но здесь надо четко понимать, насколько это может дополнять штатное средство, скажем так, противовоздушной обороны, чтобы мы не ходили на их поляну, чтобы мы, так сказать, могли найти финансирование, а уж какое финансирование, то будет волонтерское, или правительство там выделит какие-то определенные деньги на проработку новых технологических моментов. Цели маловысотные, малоскоростные, мы к борьбе с ними в полном гарантированном объеме не готовы. Да, нам везет где-то. Идет самолет, стоит какая-то установка, она постреляла, его сбита. Второй самолет прошел. Опять Энгельс, это яркое напоминание. Сбили 11 беспилотников по уверению губернатора. На комбинате в Сызрани сгорело 2 человека. Сколько там нефти или бензина сгорело, это сложный вопрос. Не говоря уже о том, что 14 ноября, когда была повторная остановка, удар повторный, дети в школу не ходили. Вы сами понимаете, как простой народ на это реагирует. Саратов это громадный город, дети не ходят

в школу. Поэтому, мы должны понимать. Первое, это информация об их полете, прилете. Второе, это целеуказания, в-третьих, уничтожение. Вот в рамках этого надо посмотреть, что мы можем сделать.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Ну как раз концепция противодействия, первый шаг на пути. Это документ, который здесь подготовлен. Есть ли ещё какие-то предложения, куда послать эти документы от нашего имени?

*Представитель компании Луис+*

Мы договорились, что Госдума, Совет Федерации, Совет Безопасности, Правительство Москвы и полпреду Президента в Приволжском федеральном округе. А у вас есть эти координаты?

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Да есть, координаты, в легкую это можно делать, но как сказали, надо Полпреду по ЦФО, как и Полпреду по Приволжскому округу, они заинтересованы. А как их найти? Координаты дадим, сегодня. Правительство так хорошо все сделало. Сегодня масса сайтов, куда это можно отправить. Практика отработана уже. Поэтому стучаться надо.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Мы отсылаем в верхние эшелоны власти предложения с некой концепцией построение системы противовоздушной обороны, по маловысотным целям с конкретикой.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вот она как сейчас звучит. Ну там, точнее, бюллетень с разными материалами.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Я вернусь к тому, что вы спрашиваете. Нужно давать информацию по различным поводам для того, чтобы какие-то идеи достучались и на них обратили внимание.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, но в итоге то, нам от них нужны не только деньги. Нам нужно жить в безопасной стране.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Вопрос возникает следующий. Нужно создать площадку, на которой определенные идеи проходили бы апробацию, и их ответственные люди, которые принимают решения, могли их дорабатывать. И надо подтолкнуть, чтобы все это более энергично шло.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

А эта система информационная, элементом которой является это изделие, она концептуализирована, она понятна?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Конечно. А где это взять? Давайте я сейчас позвоню, пришло. Прекрасно, что она у них есть. Мало того, полгода назад, летом, один из главных конструкторов этой системы, докладывал начальнику ВНК, МО РФ, они заинтересовались этой системой, попросили все документы. Документы все ушли.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Причем, это уже более готовая система. Да у нас по стране таких элементов нет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Давайте мы не будем сейчас это обсуждать. Здесь семинар. Мы приглашаем Ярославский университет, пускай выскажет свое видение, мы с удовольствием обсудим эти идеи. Мы же видим, что этих средств, способов противодействия нету сейчас.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

И вот опять в продолжение того, что нужны деньги, потому что затеяли эпопею с грантом. Три месяца гранты спускали, мы ждали их, презентации делали, доклады делали, все вроде сделали, те посидели, посмотрели глазами похлопали и все закрылось. И опять ничего нет. Вот мы сейчас обращаемся к вам, прошу прощения, напомните, как вас зовут?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Вот мы с вами тут разговор, правда по телефону имели 3 дня или 4 дня назад, где в общем то вы обронили такую фразу, ссылаясь на определенных коллег, что у нас нет юридических прав применения оружия против беспилотников, поэтому все эти концепции, если они не согласовываются с интересами министерства обороны, они становятся юридически незаконными, и на это деньги никто не дает. То есть деньги в стране есть, но давать их на разработку оружия, которое находится вне правового поля нельзя. А министерство обороны, этот народный ОПК в рамках противодействия дронов, не воспринимает. Вот мы и замкнулись. Ярославль вещь хорошая, так же как и мы многие вещи делаем, но это находится вне юридического поля, это ничем не регламентировано. И отсюда возникает простой вопрос. Ребята, есть деньги, но сидит олигарх и говорит: ребята, мы тут с одной фирмой работали, олигархи деньги боятся давать, а вдруг там где-то кому-то что-то как-то. И вот этот момент, поэтому никто ничего не решает, каждый сам по себе.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я просто, чтобы эту тему закрыть. Тут в одну небольшую организацию, имеется в виду научное КБ, приезжал зам по вооружению ВКС. Это официальное лицо. Да. И он это все видел, понимаете?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Вопрос не в этом. Мы все видели.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Вопрос следующий, повторю еще третий раз, надо рассылать, стучаться обращать внимание. Пойдут деньги или нет, может быть получим официальный статус продолжать этим заниматься. Но то, что мы это сделали, на мой взгляд это уже великое дело. То что материалы подготовили и начинаем рассылать, а если будем с определенной периодичностью продолжать — то это очень хорошо. Будем надеяться что-то произойдет, потому что в остальные вещи влезть можно уже потом. Главный вопрос, который подчеркнули, юридическо-правовая схема.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Мое мнение что все равно нужно создавать этот совет. Наши ФСБшники сейчас очень упорно работают над созданием того же реестра, чему мы учим и зачем мы учим. Потому что существует мнение, что у нас все нарушено, что где-то там что-то создается. Я сама, как представитель ДОСААФ, я понимаю, что есть учеб-

ные центры, где подготовка ведется по военно-учебным специальностям. Мы должны вести подготовку конкретно только в учебных центрах Минобороны и в ДОСААФ, но у нас общественная организация есть, которая начинает этим заниматься. Мнение штаба ВДВ по этому вопросу отрицательное. Это уже немножко другая тема.

*Представитель компании Луис+*

Мы договорились, что не будем касаться таких тем.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Давайте будем двигаться по нашей повестке.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Мы правильно делаем, что рассылаем материалы, я считаю, что надо продолжать рассылать.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Рассылать, несомненно, надо, только нужно понятно, мы что от них хотим?

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Обратить внимание, а дальше посмотрим. Для того, чтобы дали деньги на реализацию интересных идей. Нужно, чтобы кто-то сказал, интересно, ну давайте мы им там типа статуса совета при мэрии дадим. Но для того, чтобы это возникло нужно методично результаты свои выдавать, что позволит обратить внимание на это.

*Представитель компании Луис+*

Это хороший путь, другого нету, но это стрельба по площадям. А вот вы говорите о том, что вы лично знаете полпреда Президента в Приволжском федеральном округе.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Я просто поясню, с чем мы столкнулись. Кто помнит, что в апреле прошлого года, когда первый раз был налет на Нижнекамский нефтехимический комбинат, Това-

рищ Минниханов, президент Татарстана, выступил с такой речью. Её буквально дня два обсуждали и цитировали, а потом аккуратно закрыли. Ребята, нам на государство надеяться не нужно,, ПВО нас не охраняет, поэтому давайте займёмся сами охраной своей любимой республики Татарстан. Два дня он по этому поводу говорил, потом его аккуратно закрыли и прибрали. Ровно через месяц произошло ещё одно нападение. Сколько в этом году и в конце прошлого года было пролетов БЛА. Много. Предложения по борьбе с БЛА были представлены. Они дошли до уровня правительства Татарстана, и поняли, что говорить можно что угодно, сделать ничего нельзя, потому что нет юридических прав, денег нету, ну деньги вернее есть, нельзя этим воспользоваться.

Получается есть регион, украинцы, его бомбят, он ничего сделать не может. Дальше возникает вопрос округа. Сегодня бомбят там ЦФО, бомбят Приволжский федеральный округ, прилетает в Ленинградскую область. А как этот округ, как реагирует наше уважаемое правительство. И тут возникает вопрос, реакция законодательной, исполнительной власти на бомбежку территории очень простая. За это отвечает министерство обороны. Оно справится. Да, пока у него что-то не получается, но это просто случайно. Поэтому, уважаемый народный ОПК, делайте свечи для окопов и не лезьте в противодействие беспилотникам. Это не ваш вопрос. Вы можете здесь долго разрабатывать ракеты, создавать какие-то концепции. Мы вам денег не дадим. Это не ваше.

Путем сложения интересов регионов которые от этих налетов страдают и промышленности, которая страдает от того, что может что-то сделать, но не понимает, что делать нужно, перед законодательной и исполнительной властью поставить вопрос о том, чтобы была все-таки федеральная реакция на это вопрос.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Есть предложение эту часть вопросов зафиксировать так и переходить уже к содержательной части семинара. У нас есть сообщение от нашего коллеги с кафедры ..., который подготовил небольшой аналитический материал. Это скорее информация для размышлений.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Дело в том, что мы с вами в прошлом году обсуждали гражданскую сторону дела, т. е. организацию защиты важных инфраструктурных объектов в тылу. Сейчас я обозначил бы мое выступление, как размышления о противодействии беспилотным летательным аппаратам на линии боевого соприкосновения.

Немного отвлекаемся, конечно, от гражданской сферы, потому что, наверное, все-таки она больше нас интересует сейчас, но нужно заглянуть и туда, на ЛБС. Посмотреть, какие сейчас есть тренды, к чему все идет, и, может быть даже взять

немножко проанализировать ситуацию.

Представить, как бы выглядело будущее, если бы мы немного что-то поменяли, если бы у нас были ресурсы, возможно, политическая воля и так далее. Вот с точки зрения технического специалиста. Не политика, а именно технического специалиста. Значит, небольшая такая статистика. Получается, к 1 января 25-го года наш противник выпустил уже полтора миллиона беспилотных летательных аппаратов. Из них 95%, из этих полутора миллионов, это FPV-дроны малого радиуса действия. В основном до 10 километров работающие без ретранслятора. Соответственно, на втором месте - ударные дроны. Они могут быть разной дальности. Если мы говорим про военные действия, то FPV-дроны сами по себе без разведки местности, без разведки обстановки, могут действовать только в режиме свободной охоты. Если мы проанализируем тактику применения беспилотных летательных аппаратов в зоне боевых действий, то, что наша сторона, что противоположная, конечно же используют разведывательно-ударные контуры. Они могут быть построены по разным схемам, но в целом можно разбить их условно на два таких больших по тактике применения класса. Это когда есть некоторые разведывательные БПЛА. Я буду говорить про тактическую глубину, я не буду говорить про стратегов, которые наводят высокоточное оружие западного производства. Я буду говорить конкретно про тактический уровень, то есть плюс-минус 10 километров. То, что сейчас беспокоит, конечно же, плотность датчиков определения беспилотных аппаратов сейчас колоссальная и соответственно, есть различные методы противодействия. Но сейчас наступает такой тупик, можно сказать, что существующие меры противодействия, они не являются панацеей, которая давала бы 100% результат и обеспечивала безопасность личного состава при проведении боевых действий.

Значит, по тактике. Есть разведывательные аппараты. Самое удивительное, по статистике, украинцы выпустили, по оценкам, около 7 тысяч разведывательных аппаратов. Это всем известные Лелеки, Фурии, Валькирии. 7000 это без учёта Мавиков.

Если мы говорим про тактический уровень, то, конечно же, это DJI, да? Autech он немножечко так в стороне, это под долей процентов сейчас. В основном это прошитые дроны китайской фирмы DJI. Так как они оснащены очень хорошей камерой, то, соответственно, они хорошо наблюдают перемещение техники, личного состава.

Понятное дело, еще часть парка беспилотников у них занимают так называемые аппараты класса Баба-Яга. То есть, такой разношерстный класс, это мультикоптеры или агродроны, как их называют. Это мы тоже в прошлом году обозначали. У них различная начинка, сейчас, конечно же, они используются для минирования местности и для закладок в нашем тылу. Допустим, тех же самых FPV-дронов, в спящем режиме, для уже последующего применения.

Если проанализировать меры противодействия, то все принялись играть в радиоэлектронную борьбу. Сейчас радиоэлектронная борьба перевесила даже в процентном соотношении РЭР. Хотя, как по мне, мне кажется, всё-таки на той стороне более сбалансированная система.

Мы с вами говорили, например, про Пластуна. Да, кроме Пластуна у них есть системы электронной разведки на базе спектранов. Это сверхбыстрые спектроанализаторы с полосой до 12 ГГц, которые, в принципе, с хорошей скоростью могут обозревать даже сигналы из псевдослучайной перестройки частоты. И поэтому, у них в плане пеленгаторов наземных, тактического уровня, есть преимущества определенные,

Но если мы говорим про передок, то системы тактического уровня, которые могли бы определять угрозы, сейчас сводятся к обычным радиочастотным дрон-детекторам. Примером является «Булат» тот же самый, и его клоны. Есть китайские какие-то аналоги, с непонятной начинкой, с непонятными алгоритмами.

Кто-то бравирует то, что там дескать используются какие-то интеллектуальные на нейронных сетях алгоритмы, хотя с точки зрения радиотехники любые алгоритмы, построенные на нейронных сетях, они не являются оптимальными и заведомо имеют плохую точность, точнее даже чувствительность. В процессе я расскажу, как это можно решить, ну, если мы предлагаем что-то, не только обезьянам.

Значит, как я сказал, наша сторона ударилась в РЭБ, и это, с моей точки зрения, напоминает, ну, не то, что безумие, но, откровенно плохо. Потому что люди спасаются как могут и покупают непроверенные изделия сомнительного качества.

Огромное количество средств электронной борьбы, которые даже на передовой непонятно как проверять, работают они или нет. Сейчас повсеместно у волонтеров появилась тема с так называемыми амулетами. Короче это просто пищалка, которая проверяет работает РЭБ или не работает условно. Ну, тот же детектор.

*Представитель компании Луис+*

Секундочку, можно задать вопрос о том, что делать? Вы говорите есть система детектирования и есть система подавления. Если это подавление, то мы были на конференции «Umirs». Они делают там установки РЭБ в определенном частотном диапазоне. Просто шарашит белый шум, который давит любой сигнал. Вот это что, не работает?

Они делают с 400 МГц до 5–6 ГГц, они говорят, что это эффективно. И выпускают целую линейку подобных устройств.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Знаем, разработки, есть несколько даже вариантов, которые каждый солдат должен носить на каждый диапазон. Но все это работает не эффективно.

*Представитель компании Луис+*

С чем это связано?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

С чем это связано? Для того, чтобы связь заглушить. Давайте так, мы этот вопрос обговаривали как-то в прошлом году. Есть различные протоколы радиосвязи, для того, чтобы подействовать на FPV-трон, нужно глушить канал управления, это очевидно. Соответственно, есть проблема с детекцией частот каналов управления. Если раньше китайцы выпускали модули на стандартные частоты 902, 928, 868, 433, то есть, в принципе, можно было купить и подавить. Но даже мавики сейчас не летают на 2.4. Все уже научились смещать сетки частот, по каналу управления сетки частот соответственно тоже меняются. В зависимости от обстановки современные расчеты FPV уже имеют в своем составе несколько модулей в зависимости от обстановки. Если они видят, что на данном направлении РЭБ такой-то конкретно работает в какой-то полосе, он не может работать непрерывно, он должен подпитываться, он будет работать условно час. А дальше...

*Представитель компании Луис+*

Ну понятно, то есть они смотрят в каком диапазоне работает РЭБ...

*Представитель НИУ «МЭИ»*

И нужна плотность помехи, нужна поляризация антенн. Потому что если мы говорим про управление, то это горизонтальная поляризация, а вот РЭБ, который изначально изготавливался, на начальных этапах, это именно штыревые антенны вертикальной поляризации. И, соответственно, эффективность, излучения, с нужной мощностью будет низкая, просто потому что помеха не наводится на эту антенну дрона, и всё.

Но почему-то мы совсем забываем о том, что если нарушить ударный контур противника, любую из его цепочек, то, соответственно, и угрозы, как таковой, от FPV-дронов не будет.

Первая угроза, это сам расчет. В первую очередь, этого сейчас нет но, надеюсь, в будущем это появится, это детекторы сигналов управления.

Это ТБС, ЕЛРС, это все современные протоколы управления FPV-дронами, они все строятся на одних и тех же чипах производства фирмы СМТ. То есть, SX1276, SX1280, SX62, LR1121, там это все одна и та же фирма, и приблизительно понят-

но, почему был выбран этот протокол. Потому что LoRa это дальнобойная радиосвязь. Есть эксперименты с метеозондом когда пакеты передавались на дальность 700 километров. Лоровские чипы имеют очень хорошую чувствительность то есть соответственно если мы выкручиваем туда ППРЧ в хорошем диапазоне, то такую связь сложно запеленговать. Не скажу, что невозможно, а сложно запеленговать. Естественно, сложно подавить. Значит, если мы говорим про обнаружение, есть алгоритмы, но тогда пеленгатор нужно поднимать в воздух.

Сейчас все пеленгаторы заточены на видео, потому что видеопередатчик стоит на дроне, там может доходить мощность до 3 Вт, и поэтому его хорошо видно на всем оборудовании РЭР. Да, с диапазонами частот сейчас различные перемещения, 1.2, 1.3, 3.3, 4.9, 5.2, 5.8 и различные градации, 6.1 есть даже. Китай выпускает это оборудование в огромном количестве, это не проблема пеленговать, даже есть цифровые видеопротокولات, скорее всего они появятся в будущем. Они не полностью, ну, они не вытеснят, конечно, аналог, но Vox Nail, HD Zero, они пришли, они уже есть. На Mavic давно цифровой протокол. Сейчас вышел Mavic 4, где заявлена задержка 20 миллисекунд.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Дело не в задержке, дело просто в факте передачи видео. Особенно для таких аппаратов, как Mavic, он висит, какая бы там задержка ни была: 2–3 секунды, вообще это не критично.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Разговор, что мы наблюдаем.

*Представитель компании Луис+*

Значит вот вы говорите о том что мы детектируем расчет, либо просто смотрим видео или мы определяем сигнал передачи сейчас все смотрят видео.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Дело в том, что источником видео является дрон, а не расчет. Расчет его постоянно принимает. И соответственно расчет не излучает видеотрафик, который легко выявляется.

*Представитель компании Луис+*

Поднимаем свой дрон и смотрим, чтобы найти расчет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Расчет можно обнаружить по сигналам управления, они из него истекают, но сигналы управления гораздо более... Либо визуально, либо по антеннам. Но сигналы управления гораздо менее заметен в этом виде.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, я приводил пример с метеозондом, то есть для передачи команд управления много не надо. Соответственно там мощности очень маленькие, если мы еще добавляем туда ППРЧ, то детектор будет постоянно срывать с удержания этой частоты. И, соответственно, определить даже хоть приблизительный пеленг будет очень сложно.

*Представитель компании Луис+*

Таким образом, мы что, не можем определить положение расчета?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Нет, нужно работать в этом направлении. Дело в том, что, еще раз говорю, детекторы, которые продаются на рынке, они ушли вот в сторону и даже нейронных сетей. Сейчас, вот читая обзоры зарубежные по передаче сигналов дронов, все почему-то используют готовые сигнатуры, обучают нейронную сеть, и дальше она просто сравнивает.

При том, что с точки зрения радиотехники, специалистов, она не знает реальных условий распространения сигналов. Переотражение, затухание, замирание и так далее. Соответственно, есть технические способы, как действительно сделать хороший пеленгатор, только его нужно будет размещать в воздухе, а для этого система нужна.

*Представитель компании Луис+*

Вот, смотрите, пеленгация расчёта. А вот сейчас определение дрона идёт, по видеосигналу. И всё?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, и при этом, вы не понимаете, кто летит: FPV или Mavic. Хотя FPV можно определить по звуку, потому что они отличаются, звуком моторов. Хотя непонятно это нас убивают, или это наш, или это мимо пролетает.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

То есть свой чужой на поле боя не работает.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Пластун — это система, которая весит 40 килограмм, и она, помните, по справке, изначально планировалась для того, что пеленговать радиостанции и пункты управления.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Давайте ближе к теме. Или там пока аргументация?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Аргументация. К тому же, проще всего, вот я об этом не сказал, конечно же, еще одним из способов нарушения РУКа, разведывательно-ударного контура, является борьба или перехват ретрансляторов. Как раз такие ретрансляторы, они излучают сигналы управления. Они могут быть как на дроне, так и на земле. Наш противник это повсеместно использует. Либо используя местность. Местные какие-то строения. Соответственно, если мы уничтожаем ретранслятор, то мы сразу же сокращаем дальность работы его расчета. То есть ретранслятор используется для увеличения дальности на 20 -25 километров .

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Ретранслятор сигнал управления в одну сторону кидает, видео в другую сторону.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

И третье, это борьба именно с глазами. Это Мавики, эта работа идет, мы знаем там и сеткометы используются, различные способы физического перехвата, потому что ДЛ-евский протокол связной всем известен. Его обнаружить средствами РЭР очень легко. Дрон висит высоко, РЭР в прямой видимости его может спокойно пеленговать. И дальше уже возникает расчет по перехвату этих дронов или какого-то физического воздействия. Значит, мы совсем с вами забываем про то, что анонсировано во второй половине этого года о создании отдельного рода войск, беспилотных систем. И встает вопрос, какая у этого рода войск штатная структура, численность. Это нам пока неизвестно.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Мы будем масштабировать, если нет то все-таки давайте коротенько уже

не на 40 минут, что предлагается в качестве мыслей по противодействию БЛА на линии боевого соприкосновения. То есть, если резюмировать, что предлагается. Первый был тезис, что много FPV, с ними скинулись бороться РЭБом. Это неправильно. Это потеряло эффективность, что с этим делать дальше?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Дело в том, что у нас нет баланса, с РЭБом... Если бы был идеальный мир, то подразделений РЭБа быть не должно. Есть подразделения РЭБ, а есть войска РЭБ.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Ну давайте так, войска это что-то большое, я вам напомним, есть серый коридор между двумя линиями боевых порядков, сегодня мы имеем 700 метров, во время Великой Отечественной войны это было 60 метров, сегодня это 700. Дальше есть глубина тактической обороны, которая заключается в том, что стрелковый взвод на опорнике находится по фронту 400 метров, глубину 300 метров. Два взвода идут впереди, третий взвод идет треугольником сзади. Таким образом глубину получаем у роты до примерно 800 метров. Также выстраивается батальон. Батальон это примерно глубина 2–3 километра, поэтому если мы говорим о том, что 700 метров серая зона, 3 километра в глубину, мы примерно играем в варианте 4 километра в нашу сторону, 4 в них. Вот мы имеем 8 километров, так сказать, в пределах статической глубины. Десятка максимум. Если мы будем сейчас говорить о полку, который вглубь уходит, то это еще может быть километров по 5 добавим. Вот этим мы как бы ограничиваемся. Понятно, что никаких войсковых РЭБ в этой зоне нет. Войсковая РЭБ это другая история, которая километров за 40 стоит и так далее. В РЭБе есть одна проблема, о которой вы не сказали, это излучение. Как только у вас появляется мощное излучение, когда товарищ просит вас забить все диапазоны, туда прилетает снаряд от противника. Опять же, все прекрасно знают, что в первые три месяца были выбиты все локаторы и вся Тульская ПВО со всеми своими разработками, мягко говоря, не смогла этому противостоять. И мы на их стороне все выбиваем также. Поэтому речь идет о том, что действительно в пределах роты батальона, максимум полка, появляются самостоятельно технические подразделения, которые на базе Народного ОПК что-то делают, спасая свои жизни любой ценой. Вырезать такие вещи, которые и они хорошо придумывают, и мы хорошо придумываем, это все не системный подход. Второе, вы правильно сказали, все кинулись в РЭБ. Да, сегодня мы в рамках так называемой окопной РЭБ, но допустим, условно 50–70 предприятий левых, правых, больших, маленьких, которые, как правило, на китайской технике что-то создают. Если вы посмотрите фактически те средства РЭБ, они, мягко говоря, очень слабые. Вы правильно говорите. Частота, перестройка, дальность, высота и так далее. И дальше кому как повезет. Я могу сказать, что по нашей оценке при противостоянии человек- FPV 0.9 человек умрет. 0.1, что он выиграет. По телевизору показы-

вают то, что выгодно показывать. Рукой сбивают, корягами, из пистолета, из автомата. На самом деле все не так. Второй момент заключается в том, что раньше действительно расчетом можно было сбивать. Сегодня это проблема, потому что дрон делает каждый. Вот нас сейчас тут 12 человек, грубо говоря, каждому дай дрон, а больше чем мог бы сбивать. Выбить всех нас очень тяжело. Дрон это такая элементарная вещь, стала на фронте. Поэтому, вопрос там каналов управления, ретрансляторов, в небе все перемешалось, и никто не знает, где находится свой а где чужой. Поэтому когда ты сидишь в окопе, у тебя первый принцип, все, что в моей зоне летает, сшибаю и все. Свои сюда не ходите, а чужих мы сшибем. Поэтому вопрос сейчас, это вы все правильно сказали, теперь что вы сейчас конкретно предлагаете, исходя из того, что мы полностью воспринимаем вот Ваши исходные данные, что дальше?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Ну, что дальше... Значит, я уже в начале сказал, что мы должны основную массу средств и сил направить на разрушение элементов РУК противника в тактическом звене. То есть это борьба с расчетами, борьба с ретрансляторами, борьба с разведывательными дронами и только потом противодействие ударным БЛА.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Исходя из нашего опыта, как правило, на фронте каждый сам за себя, своя свободная охота. Если, как Белоусов сказал, будут созданы войска, и где-то в глубине будет сидеть рота БПЛА или батальон БПЛА, который будет решать задачи по уничтожению элементов РУК. Вот если бы это было, тогда все, что вы предлагаете понятно. Убиваешь расчет, уничтожаешь ретранслятор, дрон-наблюдатель. Сегодня у нас, извините, как люди говорят, в Южной Корее в 53-м году появилась собачья свалка. Вот сегодня с дронами на линии боевого соприкосновения идет собачья свалка. Непонятно кто-кого сбивает. То, что вы предлагаете, это против хорошо организованного, замкнутого контура. Сегодня такого контура на ЛБС нет. Там идет собачья свалка. Кого видишь, того и сбивай.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Можно я вам возражу? Вот всегда собачья свалка возникает тогда, когда теряется управление. Я считаю, что во-первых должна быть, конечно, разработана концепция использования войск, подразделений, сил и средств БЛА. В этом случае вместо собачьей свалки появляется целевое, осознанное и грамотно организованное противодействие БЛА. И любая «свалка» заканчивается истреблением тех, кто действует как попало.

На сегодняшний день у нас на фронте не «свалка», на сегодняшний день перенасыщены боевые порядки дронами и, к сожалению, мы пока проиграем

в количестве дронов, поступающих на некоторые участки фронта, не везде, конечно. Но, к сожалению, создать перевес БЛА на всех участках фронта, мы пока не можем. Поэтому, я считаю, что противник на некоторых участках фронта за счет массового и организованного использования БЛА очень серьезно осложняет работу нашим подразделениям. У украинцев, к сожалению, уже созданы войска беспилотных систем. Использование этих войск позволяет оперативно перебрасывать подразделения, оснащенные определенными видами дронов на определенных частотах, туда, где отсутствует РЭБ в этих диапазонах. Иными словами, наличие таких войск позволяет быстро производить маневр силами, своевременно наращивая их на требуемом направлении. Решает логистические, организационные и управленческие вопросы.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Там необязательно другое подразделение.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Согласен, не обязательно, это лишь один из вариантов быстрого реагирования на прорехи в противодроновой защите.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Рациональный вариант — иметь у операторов БЛА на разных диапазонах.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Согласен с вами, конечно да. Но и логистика поставок дронов с управлением по разным частотным диапазонам легче решается в составе войск. Но тут даже важнее, на мой взгляд, то, что сказал предыдущий оратор - иметь концепцию противодействия, понимать, что мы хотим достигнуть, создать очередность задач и упорядочить работу по противодроновой защите. Не барахтаться в массиве хаоса, не метаться в броуновском движении, куда попадет, а добиваться определенного конкретного результата. Если мы выбираем конечную цель, как, нарушение контура управления, то, это вообще перспективная задача, интересная идея. Только нужно, опять же, распределять задачи. Мы говорим о том, что у нас силы ПВО должны быть эшелонированы. Есть комплексы, которые работают по ближним целям, есть, которые по дальним целям, да, и, соответственно, мы должны определяться, а против чего и кто у нас работает. Есть войсковой контур. В окопах товарищи работают с другими целями. Есть силы ПВО центрального подчинения, они работают по третьим целям.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Все-таки здесь никто не против вышибить разведывательный комплекс, но вопрос в том, что существует ли он там, или нет.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Вот вы три точки назвали для поражения. Итак, управление, ретранслятор, наблюдатель. Вот скажите, как вы планируете их поражать? И причем желательно своих не сильно повредить.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Нет, я сказал, чего сейчас не хватает в определенном достатке. Это тактический блок электронной разведки, заточенный на поиск каналов управления. Установки могут быть как наземные, так и воздушные.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я сейчас чуть-чуть внесу ясность. Возможно, выступавший оратор еще не имеет всех необходимых рецептов, просто он предлагает сместить фокус внимания с противодействия FPV-дронов, как средства поражения, которое сейчас овладело умами масса, на попытку понять, как этот разведывательно-ударный комплекс нейтрализовать. Но, как я понял, не все рецепты пока еще есть.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Нет, вы хотите так бороться, как сейчас делаю? Сейчас берут дрон с GoPro и пролетают над посадками и ищут антенны. И если находят антенну сбрасывают просто гранату.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Это свободная охота. Это не системная работа против РУКа, это свободная охота - какому повезет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Командиры говорят нету способа. А теперь вот.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Смотрите, вот я вам не зря про всю эту тактику взвод, рота и так далее сказал. Отделение, из которых три отделения это взвод, специалистов тактической радио-

электронной разведки нет даже на уровне батальона и не будет это полковая проблема значит таких людей не очень много, но пусть в полку при штатной численности там условно полторы тысячи человек. Пусть будет человек 20. Полк имеет ширину фронта там допустим условно 10 километров. 20 человек распределить на 20 километров чтобы они вели с помощью своих уникальных интеллектуальных приборов, разведку из окопов, это достаточно сложно. Почему? Потому что эти 20 человек должны быть в единой сети. Если ты его выбросишь в передний окоп и он увидит впереди дрон, что он дальше с этим делает. А через минуту еще один. Да скорость дрона, 40–50 метров в секунду, то есть мы вот опять ставим на себе опыты. Когда я попросил меня атаковать дроном на удаление двух километров. Слышно его? Действительно слышно. Но только когда он садится у твоих ног. Поэтому вопрос о том, что делать в окопах при атаке FPV-дронов, которых много, вы правильно сказали, полтора миллиона выпустили, много идёт.

Вопрос, хорошо, вот я наблюдаю там, там летит, там летит и там. Радиоэлектронно мне на планшете, на часах, на компьютере, на смартфоне громко кричит: вон они все летят. Ну хорошо летят, через 10 секунд они меня убьют. У меня есть 10 секунд на все, да их много, раньше было мало раньше мы когда начинали год назад мы считали на километр до 3 дронов. Сейчас на километр до 20 доходит.

Обнаружив FPV-дрон, что он с этим делает?

Поэтому идея докладчика нам понятна, но не понятна сама практическая реализация.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Дело в том, что мы должны разделить, мы не должны нагружать бойцов в окопе, это не их задача, Чья задача? Войск беспилотных систем Которые будут организовываться сейчас с нуля. Это их задача. Пеленгация, дальше, артиллерия, торнадо, смерч. Неважно, выявляют и уничтожают.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Абсолютно таким образом атакуют. Seriously, я с вами согласен. Вы абсолютно правильно говорите, что это задача войск беспилотных систем.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

В Пластуне украинцы организовали не только пеленгатор, но и канал управления. Там есть канал передачи информации, который дальше объединяется в некоторую сеть.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Хорошо, тогда ждем, когда войска организуются. Или мы предлагаем от Народного ВПК какой-то алгоритм и какие-то средства для этих войск?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Пеленгатор, пеленгатор, который будет...

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Пеленгатор чего? Каналов управления на какой дальности? Минуту, что мы можем найти: источник сигнала, либо ретранслятора, но как нас всегда учат, может я не прав, вы более специалисты. Должен быть разнесенный прием, там по триангуляции, чтобы найти эту точку.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Если это воздушное размещение.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Хорошо. Как только вы говорите слово воздух, то я вспоминаю, что над полем боя никто сегодня не летает. И в тактической глубине никто не летает. Все друг друга уже давно сбили в первый год. Никого нету. У нас воздух пустой. Там даже вертолеты не летают.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Все в порядке докладчик сейчас заканчивает, тогда мы перейдем к прениям, иначе это просто какой-то балаган.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Здесь вот вопрос, а то дальше концепция, она не реализовывается.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Ну, я бы все равно предложил продолжить, чтобы мы в целом ее услышали.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Еще один вопрос.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Никаких дополнительных вопросов. Потом.

*Представитель компании Луис+*

Все молчат и слушают.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Хорошо, значит, если мы допускаем, что действительно все работает, то тогда штатно у бойцов не останутся комплексы РЭБа, они уходят в прошлое, как так-вые, у них останутся только дрон-детекторы. Они будут развиваться и будут становиться умнее. И в этом направлении нужно продолжать работать. Вариантов много. Главное предлагать и дальше развивать это направление и через подразделения апробировать. Соответственно, если мы нарушаем контур управления РУК, то нагрузка на подразделение от FPV уменьшается кратно. На прошлом семинаре нам даже показывали боеприпасы для поражения дронов. Есть сейчас такое противостояние. Некоторые говорят, нужно насытить 12-м калибром линию фронта, потому что, по сути, это оружие последнего шанса. Ну, тут возникает вопрос, зачем солдату второе ружье. Да, это опять-таки его утяжеляет, снижает его мобильность.

Еще можно комплекс РЭБ с собой носить, но это вообще колоссальная нагрузка. Тут я надеюсь все-таки, либо наш гражданский ВПК, либо наконец-то все-таки оружейники, они какие-то боеприпасы для штатного оружия сделают все-таки. Тогда военнослужащие не будут перегружены, да, и у них будет оружие последнего шанса, так сказать.

Мы говорим про тактику применения подразделений. Сейчас никто не наступает широким фронтом, даже ротами полноценными никто не наступает. Малые тактические группы, все перешли именно на это. И проблема даже не в том, чтобы вступить в бой, а доехать, преодолеть эти 700 метров, потому что техника нещадно выбивается. Дело в том, что, если вы вспомните, замечательный комплекс Арена М. Комплекс активной защиты, который, кстати, ставится на БМП-3. Его назначением по ТЗ была не только защита танков в верхней полусфере, но и защита пехоты. То есть, этот комплекс подразумевал наличие каких-то сенсоров и противодействие. Как я понимаю, сейчас большая проблема заключается в том, что этот комплекс изначально по ТЗ был заточен на противодействие ПТУРам, и поэтому, на противодействие дронам ему не хватает реакции, и я объясню в чем причина. В России большая проблема с миллиметровыми радарными, т.е. всё, что выше 30 ГГц, мы не производим, ни элементную базу, ничего. Т.е. для того, чтобы такие маневренные цели, малоразмерные, обнаруживать и пеленговать, мы должны работать в миллиметрах. Да, все современные системы как Арена, это диапазон X. Может быть чуть выше, это все, соответственно, грифованное, известно только

разработчикам Арены, ТЗ я не видел, не знаю. Но вопрос, почему этот комплекс просто положили в долгий ящик, не кроется в плоскости именно сенсора. То есть средства противодействия, они есть, даже на испытаниях, они даже были показаны разработчиками на международных выставках. Но для противодействия FPV-дронам, нет круговой защиты. То есть у Уралвагонзавода, как я понимаю, проблема с сенсорами. Их нет. Но работы в этом направлении ведутся. Дальше про ПВО. Тут я уже затрагиваю вопросы вне нашей компетенции. Когда-то планировался комплекс Морфей 42.6, комплекс ПВО сверхмалой дальности. Его в середине 2010-х годов тоже в долгий ящик положили, я понимаю, похоронили. Сейчас про умный боеприпас мы с вами говорили, это тоже такая тема вне нашей компетенции, тоже почему это задерживается, я не понимаю. Из-за отсутствия эффективных мер противодействия БЛА тактика штурмовых подразделений доходит до абсурда. Сейчас вся пехота пересела на квадроциклы и мотоциклы. То есть, для того, чтобы вступить в бой, нужно сначала сесть в мотоцикл и ехать непонятно куда, непонятно зачем. Вот предлагается такая система.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

В трех-четырёх фразах резюмируйте, что в вашем идеальном мире предлагается?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Ну вот я и рисовал, может быть я что-то здесь упустил. Вот этот комплекс, не только РЭР, то что предлагается. Я не понимаю, почему хорошие образцы вооружения не ставятся на поток. А от буханок до танков, все закрываются сетками, которые не спасут от кумулятивной струи, как вы все знаете.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

И все-таки давайте резюмируем. Очень острая сейчас пойдет дискуссия, чтобы мы зафиксировали позицию вашу.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я считаю, что в первую очередь, нужно помочь людям на земле, то есть начать с широкого внедрения комплекса радиоэлектронной разведки тактического уровня.

*Представитель МГАК*

Кто будет заниматься?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Комплекс разведки по сигналу управления, допустим, потому что по видео они есть. Это все хорошо, но еще что-то там будет или нет? Например, производство тех комплексов с элементной базой? Это имеется ввиду малой дальности радар миллиметрового диапазона по маленьким целям.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Остальное это уже боеприпасы. Хорошо, боеприпасы. КВО, мы тут точно не повлияем на что-то. Ну ладно, значит, позиция изложена.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, я бы доложил раньше, если бы просто читал по бумажке. Понятно.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Значит, теперь давайте высказываться. Мы, наконец-то, выслушали докладчика. Давайте теперь высказываться и критиковать или развивать эти мысли.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

По поводу анализаторов. Есть разработки волонтеров. Спектроанализатор обрабатывает от 100 Герц до 6 гигаГерц, есть турель противодроновая. И противодействие РЭБ именно по каналу управления. Собственно и вопрос в том, как это собрать все в единую систему, чтобы мы понимали, что на данном участке фронта работает какое-то определенное количество дронов, которые были бы пересечены по каналам управления, чтобы подразделение могло передавать данные о местонахождении угрозы. Опять же, есть комплекс определенных программ для Мавиков, это всем известная ГРОЗА и ПЛОТРЕПЕД, там отображаются цели для операторов, для расчетов, то есть, все это могу по запросу собрать, скинуть. Это поможет ознакомиться, можно организовать целую систему уже из готовых решений.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Связи нет. Говорят, что нужна связь между операторами. Даже на земле можно сориентироваться и понять, откуда летит Mavic. Самое главное, глаза, которые висят над фронтом, откуда он понять можно. Вопрос в том, что один мастерок не знает, что в двухстах метрах сидит соседний мастерок. И все знают, что где-то там висит Мавик, а никто не может с этой информацией что-то сделать.

*Представитель компании Луис+*

Что вы имеете в виду — «мастерок»?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Мастерок это, грубо говоря, детектор дрона. Он определяет не только то, что там что-то светится, а еще может определить направление, откуда светит.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Его антенна по внешнему виду похожа на строительный мастерок.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Соответственно вопрос в том, что связь и взаимодействие, это проблема вообще на всех уровнях, не только среди дронеров, но и элементарно среди пехоты и соседних подразделений. Не зная, что делает, кто там в ближайшей посадке ползает все это доходит до того, что пришли в гости, а там Хохлы сидят мы посмотрели друг на друга, договорились, давайте разойдемся, наверное ну и пошли, развернулись обратно.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

В Великой Отечественной войне тоже такие случаи бывали?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Да, и там не было связи, и сейчас связи нет нету радиостанции, нет защищенной связи Ладно, хохлы там, они наладили через Старлинк все общение. У нас там чего-то, опять же, российская группировка спутников, которая может обеспечивать связь, она не совсем российская, она, оказывается, сделана в Израиле. Газпром, наверное, тот же самый. Там вот такая антенна должна быть вокруг. Да, вот именно такая антенна там и стоит. Потом, как бы «боуфенки» эти, и вся старая еще советская связь, которая, не имеет ни шифрования, ни батарей, ни запчастей и еще она громоздкая. И мало того, что она громоздкая, так вот на танках, если кто-нибудь там что-нибудь сказал, об этом знают все в пределах 50 километров.

*Представитель компании Луис+*

Хорошо, это проблема, мы обозначаем эту проблему, а что мы можем предложить?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Для меня, для уточнения. Если эти там трое с мастерками каким-то образом одинаково Вычислят наблюдателя, который там один висит. У них есть средства для поражения? Нет.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Только элементарные средства, которые могут быть направлены туда. Тот же Мавик или какой-нибудь FPV-дрон, которые бы его просто протаранили. Да хотя бы если бы она рядом взорвется, уже какой-то эффект появится. Это возможно? Да. Видео вполне есть. Правда это в основном случайно, грубо говоря. Либо они выходят, я не знаю, настолько, они взаимодействуют с РР, но видео, когда, один Мавик начинает, как бы, охотиться за другим, полно.

Опять же, грубо говоря, никто не запрещает случайную встречу. Те же самые видео в интернете, в телеграмме висят. Когда там с тепловизором наш дрон летит, что-нибудь смотрит, а там под ним «Баба яга» пролетает с бомбами. Он за ней летит там по воздуху пытается на нее как бы заскочить, попасть в винты и попадает, получается. Мавик этот стоит как бы грубо говоря 400 тысяч рублей, а Баба яга стоит 1 миллион рублей. С одной стороны как бы это выгодный такой расчет, но только у них там этих дронов еще 10 штук стоит, а на наш Мавик волонтеры собирают нам 100 тысяч в течение месяца.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Мне кажется, основная проблема в том, что у нас очень малое количество правильных, хороших разработчиков могут дотянуться до отечественного какого-то программного обеспечения или отечественной программной платформы. То есть все то, что сейчас применяется, оно когда-то где-то было испытано на определенных конструкциях. А мы даже чип свой не можем сделать, чтобы вокруг него строить всю архитектуру, чтобы, допустим, свои какие-то системы придумывать. У нас же множество в стране радиотехнических вузов, университетов, техников. То есть, как-то вот объединить бы их усилия. Ну, и своего связанного чипа у нас не будет еще долго. Вот все дроны, которые попадают с морковками, со сбросами, они все на STM32 построены, сейчас какой-то еще взяли чип, не помню название от телефона, там вообще 200 рублей стоит, на него натянули бетафлайт, все это, все летает, понимаете, то есть дешевле, дешевле, дешевле, а мы даже полетный контроллер не спроектировали еще. Если наш полетный контроллер был бы, куда с ним идти?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Есть коллективы людей, которые проектируют полетные контроллеры для дронов. Они проектируют их на СТМ. На старых четвертого поколения, максимум седьмое поколение начали проектировать. И соответственно, все программное обеспечение импортное, вся математика импортная, и наши разработчики должны с этим работать. Никаких отечественных дронов, отечественных чипов для дронов я, грубо говоря, не видел. Опять же, грубо говоря, периодически проскакивают новости, что там создали какой-то чип, какой-то процессор создали. Начинаешь смотреть, все секретно, никаких дата-шифров нет, никакого описания нет, никакого описания алгоритмов, как оно взаимодействовать должно непонятно. И грубо говоря даже и стоит все это в керамическом корпусе с золотом как бы с военной приемкой стоит сто тысяч миллионов как бы это.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Все сейчас продолжают использовать старую элементную базу, сейчас нет проблемы с ее закупкой. Наверное все-таки разработка своих чипов это послевоенная тема.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Это не после войны, это должно быть одновременно, грубо говоря. Потому что как только война закончится, отменили все санкции и все чипы мы снова можем покупать за рубежом. И все, вся разработка будет похоронена.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Нет, они есть. Вот микроконтроллер Amur, да, это технологии 20-летней давности, но многие о нем впервые слышат.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Он сейчас продается на Озоне, можно покупать, и контроллер полетный тоже на его основе есть. Он, правда, не самый выдающийся, но зато сейчас продается на Озоне.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Да, будет тормозить. 2 кГц, наверное, да? Нет, честно говоря, я не знаю, но на вскидку. Это не очень мощный контроллер.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Но он отечественный, даже здесь пластины выпекаются и здесь же корпусируются. То есть он полностью отечественный. Есть «Комдивы», они достаточно шустрые, они здесь разработаны, выпускаются по технологиям 48, 28 нанометров, это наш Российский чип. Он без закладок, на него, операционная система реального времени есть, на нем собственно построены багеты. Багеты - это компьютеры. Его можно купить.

*Представитель компании, производящей БЛА*

Защиты есть на него в открытом доступе?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Это семейство, не одна модель, это как бы линейка. В принципе, сейчас, например, ряд пром-автоматики для критической инфраструктуры, там есть веяние строить на нем, он активно внедряется сейчас. Поэтому его можно покупать, но он тоже денег стоит и вопрос в том какого объема партия, если STM-ки продают в любом количестве, то здесь их выпускают партиями. Выпустили, приехали раскупают, здесь конечно есть некоторые заминки, но в принципе он доступен. Но вопрос здесь сейчас в том, что их пока недостаточно. Может быть в будущем что-то удастся изменить.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Есть подвижки по развитию отечественной микроэлектроники. Этим занимается Росатом, потому что именно Росатому не понравилась ситуация, что делает Ростех, который подмял всю Росэлектронику. Росатом сейчас и делает фабрику свою. Конечно, есть проблема, но через китайцев, скорее всего будет все решено.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Это не сегодня, это где-то послезавтра.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, будут свои фабрики с хорошим техпроцессом.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Сейчас, вот меня зацепило обсуждение, вот действительно, появляется хороший пеленгатор сигналов управления. По габаритам и остальным параметрам, допустим, он оказался подъемным. А кто и как, и против чего его будет, собственно го-

воря, задействовать. То есть как видится тактика или концепция его применения

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Как до меня сведения доходили, то получается что боец, грубо говоря, с мастерком сидит и определяет направление. Либо понимает, что над позициями висит дрон-разведчик и не стоит дергаться, либо пытается как-то противодействовать. У разных людей своя тактика, вот. Соответственно, это то, что касается, детектора радиоэлектронных излучений. Вот недавно описывали такую тактику, когда FPV-шка летит вдоль лесопосадки и вычисляет антенны. Тоже действенная тактика, вроде бы, Но с моей точки зрения, мне кажется, надо делать либо барражирующую платформу, либо на коптер подвешивать тот же самый детектор, завязывать их в сеть, делать из них как бы не просто два детектора для триангуляции, а ставить их вдоль фронта через каждые 5 километров, и чтобы они вычисляли всю радиоэлектронную обстановку в округе.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Хорошо, с этим согласен, но вот здесь все-таки вопрос не столько в области техники, а с точки зрения концепции применения и тактики. Вот кто этими штуками заведет? Куда идет информация? Что с ней потом делать?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Нет идей. Все хорошие концепции заканчиваются на наших красных командирах, которые говорят, ты дронщик? Да, дронщик. Дроны закончились? Да, дроны закончились. Вот тебе автомат, иди штурмуй. И все ваши специалисты по радиоэлектронной разведке по применению, по противодействию БПЛА, они и заканчиваются вот там вот на ленточке.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Потому что у этого командира нет концепции, как их применять, когда закончились дроны. А потому что они его подчиненные, они его рабы. Естественно, ну как рабы, у него...

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Мы внедрили курс Рязанского училища и там уже командиров обучают.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Но если молодые командиры как бы еще это дело понимают, то вот грубо говоря, мы проводили обучение бойцов в Оренбурге осенью то ли двадцать третьего, то ли двадцать второго года. Нам привезли мужиков и говорят: мы там привезли вам мужиков кого не жалко на эти ваши игрушки учиться. И вот, учите их.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Они не понимали смысл. Нам тоже рассказывали, прям насколько все плохо, что все забыто, но надо что-то делать, а не жаловаться.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Давайте так. Это вообще должны быть отдельные подразделения, которые могут быть прикомандированы, но не подчиняются У них задача бороться с БПЛА.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

У меня предложение вернуться к тому, что мы обсуждали. Значит, мысль была следующая, что нам нужны ретрансляторы, потом мы начали обсуждать всю микроэлектронику. Понятно нужно, да. Второй момент состоит в следующем. Куда передать информацию? Опять возник вопрос. Нужна электроника, нужны средства связи на пункт управления. Сегодня командиры полков, практически все кто есть, там не целые полки, они там частями, значит везде командные пункты оборудуются массой телевизоров. Туда и стекается информация, чтобы можно было вот на то, о чем мы говорим, реагировать. То есть что-то делается, мы говорим о том, что нужно для этого лучшие средства связи. Переходим к следующему. Обнаружили, передали по связи на КП. Следующий момент, в котором нужно, что как это уничтожать. На эту тему в прошлый раз говорили, сейчас сказали, что нужны, в том числе для последнего боя, в окопе, не самодельный боеприпас к АК, а массового производства, когда он берет просто магазин, пристегнул и начинает уже из автомата очередь выдавать этим боеприпасом. Далее пошли, я понимаю, что для всего этого нужна система правильного обучения тому, что производится. Простой пример, мы столкнулись с московской промышленностью, да и хорошо сыграли на этом деле. Через год после того, как они запустили в производство БЛА, Минобороны приняло решение о том, что нужно производственникам делать курсы, обучать, чтобы не получалось так, что обучают всех на МАВИКе, а в войска начали поступать не волонтерские Сибирячок, Сибирь-1, Сибирь-2 со своими недостатками. Что происходило, когда операторы, привыкшие к МАВИКу, получали

эти дроны. Они его тут же гробили. Поэтому возникает один вопрос всегда, если у тебя есть берданка, научитесь с неё стрелять, а потом возьмешь АК или пистолет и переучишься.

*Представитель компании Луис+*

Мы говорим о том, что надо разработать еще и концепцию, вот как у нас есть концепция защиты, так сказать, целевых объектов, надо разрабатывать концепцию защиты линий боевого соприкосновения, так получается. А потом доносить ее куда-то, либо у нас концепция защиты, либо у нас уже предложение по конкретным приборам, конкретным устройствам, пока у нас нет предложений по конкретным устройствам, тогда, наверное, надо будет делать концепцию.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Сейчас по наблюдателям и по ретрансляторам, как принято противодействовать?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

В выявлении нет единого подхода. Единственное, что, во-первых, перехват видеосигнала. Детектированный радиосигнал. Понять, что там висит, Mavic или ретрансляторы там подобные. Элементарно, тот же ретранслятор, он может на аналогии как бы слать видео, которое ему присылает какой-нибудь беспилотник, который у нас в тылу.

Соответственно, они могут элементарно предупредить там мужиков, если они видят знакомую местность, сказать, что он к вам и летит. Что они будут делать, это другой вопрос. Если высота больше трехсот метров, то сбить беспилотник мало реально. Хотя есть случаи, что не выше пятисот сбивали, но опять же. Это случайность счастливая.

А системно что делают? Вычисляют с помощью всяких дрон-детекторов. Если могут понять откуда примерно где примерно он висит. Соответственно туда направляют другой дрон с сетью там со сбросами с каким-нибудь другими элементами с палкой какой-нибудь. Который просто прилетит ему эту палку в винты запихнет и все, как бы.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Да, мне кажется, это может быть.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Просто, радиоэлектронная борьба, она, грубо говоря, к вам летит, FPV и если

вы попали в диапазон его управления, то он в радиусе 200 метров, или 20 метров, от вас рухнет. Если же вы не попали в диапазон, то рухнете вы. Вот с ретрансляторами, опять же грубо говоря, если это надземный ретранслятор, то они по антеннам вычисляются и туда летит FPV наш с зарядом. Если это воздушный ретранслятор, то как бы понять где он висит, ну не каждому дано. Если соображающий, человек, у которого есть опыт, он может понять, где он висит и примерно туда вылетит, на той же самой FPV-шке, и потом просто сверху на него приземлится. Вот, что говорили, разведывательно-ударный комплекс. Как бы, FPV сами по себе не летают, Они летят уже на заведомо разведанную цель.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Если я правильно понял, то с наблюдателями и с ретрансляторами системной концепции противодействия им нет?

*Представитель компании, производящей БЛА*

Точно. Нет этой концепции.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Никакой методички борьбы с нашей стороны я не видел. У Хохлов есть ли такая методичка?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Они как действуют?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Так же, но у них более развиты комплексы радиоэлектронной разведки. Опять же, грубо говоря, хорошая связь. Пункты обработки информации, плюс спутниковая группировка НАТО, которая обеспечит разведку.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

А что они делают с нашими ретрансляторами?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

С нашим ретранслятором? Ну, прилетает FPV, в антенну влетает, и все.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

А с нашим наблюдателем?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Точно так же.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

То есть у них советское вооружение более, значит...

*Представитель компании Луис+*

А на чем эти средства обновления основаны? На видеоинформации или на... Кто-то там их наблюдатель, или пеленгатор?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Пеленгаторы. Те же самые РЗС ПВО, когда вот летит наш Орлан, они пеленгуют его, во-первых, коридоры известны, время вылета известно, опять же, радиоэлектронные средства его ведут, район известен. Они вылетают туда на элементарном дешевом самолете, пенопластовом ФПВ, подлетают к нему рядом и детонируют, вот и все.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

То есть такой истребитель получается.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Перехватчик. Перехватчиками наводят. Телевизионное наблюдение, по-научному так это говорится.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Наши чего так не делают?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Наши делают, но в меньшем количестве. А что мешает? Мешает законодательство. Лично, с моей точки зрения, я разрабатываю, грубо говоря, кинетический перехватчик. Почему кинетический перехватчик? Потому что 12-й калибр я купить без лицензии не могу. Оружие я сейчас купить не могу. Запилить, взять какой-нибудь

дробовик, запилить его так, чтобы его можно было прикрутить к дрону, я не могу. Ничего взрывающегося я в набор поставить не могу, с осколками я ничего поставить не могу. Я могу просто прилететь туда и умереть, в лоб врубившись.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Это и на войне так же что ли? Да.

*Представитель ВУЦ при НИУ «МЭИ»*

У нас до сих пор, я хочу все-таки добиться понимания. Просто, ну вот например, из всех присутствующие здесь в форме один я, поэтому, извините, да, за такие вещи, да, поэтому дайте сказать военному чуть-чуть. Вот мы сейчас пытаемся обсудить вообще все, начиная от каких-то тактических моментов, которые происходят каждый день, и там каждый солдат, исходя из имеющихся у него средств, исходя из действий противника, как-то на это пытается реагировать, умирая, выживая там и так далее. Вот если мы говорим об этой стороне дела, которая происходит каждый день, то здесь, ну вот на данный момент, чтобы как-то может быть помочь этому солдату, нужно насыщать его арсенал всем необходимым. И он там уже сам разберется. Если мы говорим о какой-то концепции, то концепция строится не на один день, не на месяц. Если мы знаем, что сейчас раз в три месяца там вообще все меняется. Чтобы построить концепцию и потом ее предложить вооруженным силам, которые для того, чтобы эту концепцию реализовать, должны будут поменять структуру мотострелкового взвода, отделения и еще чего-то. Они завтра это не меняют. То есть мы должны посмотреть где-то там может на год, может на два, на три вперед и вот на тот момент попытаться предложить некое построение этой концепции. И организационная составляющая, то есть количество личных состава, кто знает, что такое, например, мотострелковое отделение, там есть автоматчик, условно пулеметчик, пулеметы по краям, это в центре, у каждого своя задача. Если мы сейчас в основном боремся с дронами, значит тогда в этом подразделении должны быть специалисты, у которых должны быть штатные средства РЭБ, полевых средств РЭБ, штатные, которые проверены, по которым написаны методички, по которым они обучены. Сейчас они воюют с тем, что есть. Есть БУЛАТ, они с этим ходят, есть ТЕЛЕГРАММА, они с этим ходят. Есть ТЕНЬ, у меня вот стоит такой детектор, они с этой ТЕНЬю ходят. То есть они просто выживают, потому что война, к сожалению, сейчас никуда не движется, он стоит на месте, туда-сюда гоняются. Наступательных действий полки, дивизии, армии не производят, потому что у них нет просто этих армий. Поэтому давайте все-таки разделим, что мы обсуждаем. То, что нам сейчас помочь набрать и отправлять каждый день, как это мы делаем, либо мы концепцию все-таки стратегически пытаемся изменить, перехватить инициативу, тогда вот да, можно что-то изменить, но чтобы перехватить инициативу, нужно знать все исходные данные, что будет завтра, что будет через месяц, что будет через... Понятно, интуиция, любые серьезные задачи, в том числе и стратегические, решаются специалистами, у которых

в том числе есть интуиция, есть опыт, есть какие-то информации от противника, потому что вот мы сейчас вначале говорили, что коллега говорил, что 20 лет назад ПВО с одной стороны было разрушено, а с другой стороны Министерство обороны по таким причинам, так как это заказчик является, не сформулировало задачи промышленности для целей массой меньше 30 килограмм. Потому что кто-то видимо, либо там второй с ней, который должен стратегию просматривать вперед, либо еще кто-то сознательно, несознательно, он просто дело упустил. И поэтому вот то, что сейчас там закрыли этот Морфей и еще что-то, это же следствие того, что не была сформулирована правильная задача промышленности. Поэтому мы очень долго и много всего говорим. Давайте все-таки отделим, так скажем, наши стратегические продолжения от тех тактических моментов, которые надо делать сегодня и насыщать ими войска.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Отделяем вопрос о том, как концептуально противодействовать на линии боевого соприкосновения массовым беспилотным системам.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вот в данный момент или через три месяца?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

В данный момент мы уже ничего не изменим, он существует так, как существует.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

С той стороны та же самая проблема. Существующие ЧИПЫ, они как производились, так и будут производиться через три месяца, через год, через два, потому что лучше пока не появляются.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Парадокс с той стороны состоит в том, что это практически такие же как мы люди, с таким же образованием еще советскими, с такими же мыслями. И вот когда мы воевали с немцами, у них была другая постановка задачи, понимаете, а сейчас другая.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

С моей точки зрения у них меньше запретов в плане разработки, у них кураторы другие.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Пока у нас нет предложений, давайте двигаться по повестке.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

С этим я согласен.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Разрешите тогда. Резюмируйте нас. Значит, год назад получили у нас задачу разобраться с этим вопросом. Ровно год назад, 18 января, состоялось большое совещание широкого круга специалистов, которое пришло к следующему выводу. Первое. Мы говорим только о линии боевого соприкосновения. Скажем, это ближайшая позиция, которая на ней находится.

И сразу эта история разделяется на два момента. Первое — наступление или оборона. Значит, сначала об обороне. Было понятно, что когда вы сидите в обороне, то у вас, грубо говоря, должен быть прикрыт участок сферы 300–400 метров. Единственный способ прикрыть этот участок — это создать непроницаемый купол для FPV-дронов, да и дронов со сбросом и так далее.

При этом получился, грубо говоря, купол 300 на 400 метров, высотой 50 метров. Высота определялась применением дронов, операторами дронов, которые с 50 метров выбирают себе цель внутри вашего опорного пункта. Там, как правило, три цели. Первая — это командно-наблюдательный пункт ком взвода, вторая — это блиндаж, в котором, так сказать, состав отдыхает, третья — это склад боеприпасов.

Значит, дрончик, когда выходит на удар по взводу в обороне, он имеет координаты, этого взвода. Как правило, его выводят на это место, но что он будет делать, кому он будет наносить удар, он решает сам. То есть он, когда выходит на дистанцию 150 метров, у него есть полсекунды -секунда, чтобы понять, куда дрон кинуть. Динамика дрона позволяет это сделать. Как правило, работают два дрона в паре с интервалом на 3–5 секунд, в зависимости от решаемой задачи, используя тот или иной вид боеприпасов.

Например, работу по блиндажу. Первый дрон идёт с кумулятивным зарядом, вышибает дверь, второй влетает внутрь, уничтожает всех. Есть такая тактика, когда выскакивают раненые или живые, тогда вторая пара дронов подходит, добивает раненых уже на поверхности потому, что в траншеи от дронов укрыться нельзя. Бесчеловечная тактика, но дроноводы, они играют в компьютерные игры, и наши, и их, они не понимают, что они убивают людей.

Поэтому здесь встал вопрос, что надо прикрыть купол. Если вы поставите датчики, то есть умный город, умный дом, умная комната. Если вы поставите датчики, ко-

торые автоматически обнаружат дрон при входе его в это охраняемое пространство, то вы можете это сделать. Такие датчики существуют, они были апробированы. Естественно, второй вопрос стал, как надо уничтожать дрон в этом пространстве 300–400 на 50.

Понятно, что это кинетика. Понятно, что любая кинетика, это любые варианты шрапнели и так далее, за основу был взят некий «коронадопринцип», который был в начале 19-го века, то есть автоматическая система, которая срабатывает по данным датчиков и просто насыщает пространственным над опорным пунктом картечью, шрапнелью и так далее, сносит все подряд, при этом примерно на взвод таких 10 стволов используется, калибр до 80 миллиметров. Сейчас я вдаваться не буду, опыты такие провели год назад красивая штука, сбивают все что угодно, я сейчас не буду вдаваться в подробности какие для этого использовались средства, все это провели и так далее, вроде как все хорошо, красиво, кроме двух моментов, первый технический момент для того чтобы эти датчики взвести надо, чтобы кто-то свистнул за 500 метров, когда дрон подходит на 500 метров это 10 секунд, за 10 секунд кто-то свистнул, что на твой опорный пункт идет дрон, и ты датчики переводишь в боевое положение. Значит датчики стоят, то есть, грубо говоря, вы прикрываете только над собой, и вы должны дождаться того момента, чтобы взвести датчики, когда дрон влетает в твоё пространство, автоматически его убивают.

Но для этого надо всех предупредить, в том числе солдат, чтобы они спрятались, что с 500 метров за 10 секунд, что на тебя идет дрон. И вот возникла основной вопрос. Кто свистнет, что на тебя идет дрон? У дрона есть демаскирующий фактор, в первую очередь, это тепло. Еще бы мы не говорили, даже аккумуляторы греют хорошо, и по опыту работы с дронами, такой дрон в Киеве в том числе можно поймать за 2 километра, но как бы 2 километра это как повезет, погода, и так далее, так далее, поэтому гарантируем на 50 метров, но оптика имеет один маленький недостаток, у нее еще низкое поле зрения, грубо говоря, 10 градусов телесный угол, а если вы разведете на 360 или да хотя бы на 180 на падение с фронта, то это очень дорогое удовольствие, поэтому возникла концепция о том, что нужно некое средство радиоэлектронной разведки, которое хотя бы даёт пеленг, откуда идёт дрон, оптика туда доворачивается, смотрит и при пересечении дистанции 500 метров взводит свои датчики. Вот по этой концепции как бы мы видим развитие. Почему это не получило развитие? Резко изменилась концепция ведения войны, жесткой обороны не стало. Все начали бегать друг за другом, появились штурмовые группы, все стали перемещаться, и вопрос охраны 300 на 400 метров умер. И стал вопрос, а как можно прикрыть пехотинцев, одного, двух или пять, шесть человек на мотоциклах, на чем угодно, как их можно прикрыть от дронов? Ответ. Никак. По одной простой причине. Первая, ты никогда не знаешь, кто на тебя из-за какой сосны вылетит. Второй, ты не знаешь, чем это сбить. Почему? Потому что у тебя есть на все 10 секунд и 50 метров дистанции. Нет средств, которые позволяют решить в течение 10 секунд задачу обнаружения и уничтожения

дрона. Сегодня таких средств в природе не существует. Поэтому, как решить вопрос, промышленность не знает. Поэтому вопрос идет о тактике.

Теперь к вопросу о том, какие каналы управления и так далее. Значит, я честно могу сказать, что у ребят напротив, они, конечно, пользуются всеми благами западной цивилизации. Это западные компьютеры, чипы и так далее, которые работают быстрее, которые позволяют наладить систему управления организовать РУК.

На сегодняшний день как бы у нас с этим есть проблема, я ведь не зря вам сказал про собачью свалку, а мне сказали о потере управления. На линии боевого соприкосновения на этих 700 метрах, когда вы смотрите телевизор вы видите там нет никакого управления по противодействию дронам. Причем не у них не у нас, но пока мы наступаем, а они обороняется. Поэтому, мы говорим о себе, поэтому вопрос сегодня для простого штурмовика который идет там в Курахово, или куда угодно. Его прикрыть от дронов невозможно.

То есть, системы борьбы с дронами нет. Систему работы на поле боя создать сегодня практически нельзя, по одной простой причине. Первая, это информация, связь, управление замкнутым контуром. Второе, более страшно, уничтожать нечем.

*Представитель компании Луис+*

Мы должны, наверное, закрыть эту тему, потому что пока мы не можем ничего конструктивного выложить. Хорошо, давайте начнем с вопроса. Зачем им заканчивать эту войну? Пусть русские уничтожат русских окончательно и расколотят все тылы с той стороны и с этой стороны.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

У нас есть второе небольшое сообщение. Мы хотели поговорить по помехам в оптическом диапазоне.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Уважаемые коллеги, если бы мне кто-то еще хотя бы 5 лет назад сказал, какую роль дроны будут играть сегодня на поле боя, я бы рассмеялся ему в лицо и никогда бы не поверил в то, что это возможно на самом деле. Тем не менее, технологичность изделия, низкая стоимость изделия сделала беспилотные системы массовыми. Противник сумел насытить ими поле боя. А высокая эффективность этих систем, помноженная на массовость дронов, практически перевернуло приемы и способы введения боевых действий. На сегодняшний день вопрос, который стоит перед большинством командиров всех степеней о том, как противодействовать дронам, простого ответа, собственно говоря, не имеет.

Сегодня нет волшебной палочки, с помощью которой одним движением можно было бы эту проблему решить. Это вызов системный, и он, соответственно, требует такого же системного решения и подхода. И я уверен, что ответом на этот вызов должны стать и разработка средств обнаружения, и развитие средств радиоэлектронной борьбы, и средств физического поражения дронов, и, главное, средств маскировки. И вот к вопросам развития средств маскировки, я и хотел бы сегодня на некоторое время привлечь ваше внимание.

Хочу сказать, что первый «толчок» развитие этих средств получило еще в Первую мировую войну, тогда, когда появилось автоматическое оружие, когда над полем боя появились аэропланы. И тогда серьезно встал вопрос о принципиальном развитии средств маскировки в оптическом диапазоне.

Было предложено простое решение. Свеча Санникова, которая появилась в царской армии в четырнадцатом году, явилась первым ответом на этот вопрос. По сути дела, это были первые дымовые шашки, с помощью которых осуществлялась постановка маскирующих аэрозольных завес. С помощью этих завес маскировались как перемещения, маневры подразделений на суше, так и маневры кораблей на море.

С помощью них миноносцы, торпедные катера выходили на атаку, перегруппировались, совершали дерзкие атаки и выходили из боя. Но в тот момент, промышленность царской России не сумела обеспечить достаточного количества свечей Санникова, но сам задел был положен. Уже на тот момент, специалисты осознали, что прикрытие дымами является достаточно эффективным способом маскировки.

Уже в 30-е годы на вооружении Красной Армии появляются дымовые боеприпасы всех калибров, это и дымовые мины, и дымовые снаряды, даже дымовые авиационные бомбы, не говоря уже о дымовых шашках. Появляется и первая термодымовая аппаратура на танках. Тогда масло подавалось в разогретый выпускной тракт машины и создавался мощный выброс дыма. Но основное развитие, конечно, все это получило уже в годы Второй мировой войны.

Я хочу вам сказать, что более 560 важных тыловых объектов прикрывалось в годы Великой Отечественной войны с помощью дымов. Это мосты, переправы, железнодорожные станции, дорожные развязки, порты и аэродромы. Фашистами было произведено более 3 300 налетов именно на эти объекты. Более 33 000 бомб сброшено на эти объекты. Сколько, вы думаете, попаданий было? Всего 70 попаданий. Менее 2% эффективность нанесения бомбо-штурмовых ударов по объектам прикрытым дымами. Не только, конечно, благодаря дымам, работала и система ПВО. Интересная история, например, порт Поти черноморский. Немцы осуществляли налёты на Поти в дневное время. Так вот, при подлёте к городу они не могли обнаружить, ни сам порт, ни город, ни одного ориентира. Закрывался сплошными клубами дыма не только сам порт, но и весь город, окружающие горы и акватория моря перед городом. Ни одна бомба не попала в порт. Немцы

в течение двух месяцев выполняли безрезультатные налеты и вынуждены были отказаться потому, что не могли найти цели.

Не менее интересная история была и в 1942 году, когда, в течение февраля-марта, в Саратове немцы бомбили промышленные объекты. Несмотря на активнейшее противодействие ПВО, бомбардировщики фашистов периодически прорывались к оборонным предприятиям и наносили определенный урон. Ситуация изменилась, когда для защиты города и предприятий ВПК прибыл полковник Березкин. Он с помощью своей бригады начал устанавливать дымовые завесы для прикрытия заводов. После установки дымов немцы пытались провести налеты, но ни одного эффективного налета после этого уже не было. Не менее интересная история была при форсировании Днепра. Там наши части сумели создать участок задымления протяженностью более 300 км. Противник был полностью дезориентирован и не представлял не только, то какие маневры производят наши части, но и полностью ошибся с направлением форсирования реки.

С помощью чего это делалось? На тот момент основным техническим средством постановки дымов были так называемые АРС - авторазливочные станции оборудованные дымовыми распылителями. Там в жаровую трубу подавалось масло, и вот таким образом вырабатывался дым. Машина была способна создать участок сплошного задымления протяженностью до 2 километров, в зависимости от местных условий. Время непрерывной работы на одной заправке до 6 часов. В течение войны АРСы трижды проходили модернизацию. И зарекомендовали себя более чем положительно. После Великой Отечественной войны тема эта получила дальнейшее развитие. В 50-х годах появляются в составе войск радиационной, химической и биологической защиты дымовые подразделения, которые получают на вооружение такие установки как ТДА-1, ТДА-2М и ТДА-2К. ТДА-1 на базе ГАЗ-66, 2М это Урал, 2К это на базе КАМАЗа. Достаточно мощные системы, ставшие приемниками прославленных АРСов.

В них для дымообразования используются различные составы, как жидкие реагенты, так и твердые реагенты. Сегодня на вооружении состоит более современная версия этих машин: ТДА-3, но о ней чуть позже.

После такого развернутого экскурса в историю, хотелось бы разобраться в основных понятиях и принципах применения дымов и аэрозолей.

Аэрозольная завеса представляет собой скопление взвешенных, свободно плавающих в воздухе (диспергированных в газообразной среде) мельчайших частиц твердого вещества или капелек жидкости, нарушающих нормальную прозрачность воздуха (делать объекты невидимыми для наблюдения) в следствие рассеивания или поглощения ими света (луча света).

Таким образом **аэрозоли делятся** на: пыль, туман и дым.

**Пыль** состоит из твердых довольно крупных частиц диспергированных в газооб-

разной среде в результате механического измельчения твердых тел.

Пыль не отвечает требованиям к боевым аэрозолям.

**Туманы** состоят из капелек жидкости, образующихся в результате конденсации пара или распылении жидкости.

Природные туманы состоят из довольно крупных (10 мкм и более) капелек жидкости.

Туманы в боевых условиях применяются с использованием специальной аппаратуры.

**Дымы** включают разнообразную группу аэродисперсных систем, состоящих из твердых или жидких частиц, величина которых лежит в пределах от 0,1 до 10 мкм.

Дымы используются в качестве аэрозольных средств и удовлетворяют требованиям предъявляемым к боевому применению аэрозолей.

**Аэрозольное противодействие** — это система мероприятий по применению аэрозолей (дымов) в целях маскировки и защиты подразделений и объектов от поражения оружием противника.

Аэрозольное противодействие средствам наблюдения, разведки, целеуказания и наведения высокоточного оружия противника осуществляется путем постановки маскирующих и ослепляющих аэрозольных завес. Таким образом по назначению аэрозольные завесы могут быть маскирующими и ослепляющими.

**Маскирующая аэрозольная завеса** создается с целью маскировки действий своих подразделений, имитации ложных объектов и ставится в расположении своих подразделений или между своими подразделениями и противником.

**Ослепляющая аэрозольная завеса** создается в расположении противника с целью лишить его возможности ведения наблюдения за полем боя и ведения прицельного огня. В то же время свои подразделения действуют вне зоны задымления. ОАЗ могут создаваться артиллерийскими, минометными, авиационными боеприпасами при любом направлении ветра.

В зависимости от положения относительно боевого порядка подразделений аэрозольные завесы могут быть фронтальными и фланговыми.

Фронтальными называются такие АЗ. Которые создаются перед фронтом своих подразделений. Они могут ставиться в расположении противника, между противником и своими подразделениями или непосредственно перед своими подразделениями.

Фланговыми называются такие АЗ, которые создаются на флангах боевого порядка с целью прикрытия своих подразделений от наблюдения и флангового огня

противника. Они ставятся как в расположении противника, так и между противником и своими подразделениями.

По характеру и способу выполнения АЗ подразделяются на неподвижные и подвижные.

#### **Общие требования при определении размеров аэрозольной завесы:**

1. При маскировке подразделений и объектов площадь устанавливаемой АЗ должна значительно превышать площадь объекта.
2. Необходимо прикрывать завесой как наиболее важные участки крупного объекта, так и ложные зоны в пределах общего участка задымления.
3. АЗ должна быть сплошной. Без просветов. Маскируется не только объект, но и ориентиры.
4. АЗ ставится с учетом того, чтобы маскируемый объект не находился в центре зоны задымления.
5. АЗ должна ставиться своевременно и должна быть полностью сформирована до начала обнаружения или поражения объекта.

#### **Главными требованиями, предъявляемыми к аэрозольным завесам являются:**

- большая кроющая способность аэрозольного облака
- устойчивость аэрозольного облака, т. е. Способность аэрозольного облака длительное время держаться в воздухе не оседая и не разрушаясь.

При постановке аэрозольных завес необходимо учитывать состояние рельефа местности и погодных условий. Так значительное влияние на устойчивость аэрозольных завес оказывает поведение воздушной массы в которой создана данная завеса. Атмосферный воздух находится в состоянии турбулентного движения. Воздух, окружающий аэрозольное облако, непрерывно перемешивается с аэрозолью. Вследствие этого размеры облака постоянно растут, а концентрация аэрозоли снижается. На аэрозольную завесу оказывают влияние вертикальное и горизонтальное перемешивание воздуха.

Горизонтальное перемешивание воздуха определяется скоростью ветра. Наиболее благоприятен для постановки аэрозольных помех ветер со скоростью 3-5 м/с. Не благоприятен ветер со скоростью до 1,5 и более 9 м/с.

Вертикальное перемешивание зависит от вертикальной устойчивости атмосферы. Различают следующие состояния вертикальной устойчивости атмосферы: инверсия, конвекция и изотермия.

**Инверсия** — характеризуется большой вертикальной устойчивостью атмосферы,

обусловленной постепенным повышением температуры воздушных слоев с высотой и сильным охлаждением почвы.

Возникает за час до захода солнца при безоблачной погоде, при ветре до 4 м/с. Зимой возможна в морозные, ясные дни.

**Конвекция** — характеризуется сильным перемешиванием слоев воздуха. Возникает в теплое время года примерно через 2,5 часа после восхода солнца при ясной или малооблачной погоде и силе ветра до 4 м/с.

**Изотермия** — характеризуется состоянием безразличного вертикального равновесия слоев воздуха, вызываемом равенством температур почвы и воздуха в приземном слое. Возникает в утренние и вечерние часы при ясной безветренной погоде. Наиболее типична при пасмурной погоде.

Сильный дождь снижает маскирующие свойства аэрозольной завесы. Мелкий моросящий дождь напротив, улучшают эти качества аэрозолей, состоящих из гигроскопических частиц.

При подходе к лесу аэрозоль проникает в него на глубину около 300 метров, а затем стелется над лесом.

Влажность воздуха оказывает значительное влияние на расход гигроскопических аэрозолеобразующих веществ. Увеличение влажности ведет к увеличению маскирующих свойств фосфора, антраценовой и металлохлоридной смесей и следовательно, позволяет уменьшить расход этих веществ.

Средства постановки аэрозольных завес, состоящие на вооружении ВС РФ

### **Ручная дымовая граната РДГ-2**

Разработана в 50-х годах прошлого века. Предназначена для постановки небольших, кратковременных аэрозольных завес в интересах одиночных военнослужащих или небольших подразделений или для имитации горения техники и сооружений.

Запальные приспособления терочного или вытяжного действия.

Дым белого или черного цвета

Вес гранаты около 500г

Время разгорания до 15 сек.

Время дымовыделения 60-75 сек

При нормальных метеоусловиях одна граната дает облако дыма длиной около 20 м.

**Дымовая шашка ДМ-11** предназначена для постановки маскирующих аэрозоль-

ных завес в интересах подразделений или маскировки объектов.

Снаряжается антраценовой дымовой смесью А-12 или А-13, образующими при горении белый дым. Запальное приспособление терочного типа.

Время разгорания до 30 сек

время дымовыделения 5-7 мин

Длина непросматриваемой аэрозольной завесы до 50м

**Унифицированная дымовая шашка УДШ** снаряжается металлохлоридной смесью (выделяется фосген!!!) в корпусе противотанковой мины.

Время разгорания 10-15 сек

Продолжительность дымообразования 8-10 мин

Длина непросматриваемой завесы 100-150 м

**Зажигательно-дымовые патроны ЗДП** предназначены для ослепления огневых точек и наблюдательных пунктов противника, а также поджога легковоспламеняющихся предметов. Могут применяться броском рукой или выстрелом с упора.

Время разгорания 3-5 сек

Продолжительность дымообразования 1-1,5 мин

Длина непросматриваемой завесы 10-15 м

Дальность выстрела до 500 м

**Аэрозольная шашка повышенной эффективности ШД-П** может применяться для постановки маскирующих аэрозольных завес при прикрытии объектов. Имеет запальное приспособление механического, ударного или электрического типа.

Время разгорания 10-15 сек

Продолжительность дымообразования 8-10 мин

Длина непросматриваемой завесы 100-150 м

**Система постановки дымовых завес «Туча»** с 80-х годов штатно устанавливается на объектах БТТ ВС. Включает 81-мм мортирки для дистанционного запуска дымовых патронов ЗД-6, ЗД-6м, ЗД-17

дальность отстрела 250-350м

для ЗД-17 высота срабатывания — 50 м, при дальности 75-90 м.

Время разгорания 10-15 / для ЗД-17 -3 сек

Ширина завесы до 30 м

Время дымообразования до 1,5 мин / для ЗД-17 до 1 мин

**Термодымовая аппаратура** объектов БТТ (ТДА) Работает за счет подачи топлива в выпускной тракт БМ.

### **Машина дымовая ТДА-3**

Машина ТДА-3 предназначена для постановки приземных и приподнятых аэрозольных завес в целях маскировки войск и объектов от систем разведки и наведения высокоточного оружия в видимом и ИК-диапазоне, а также для проведения специальной обработки (при использовании системы специальной обработки)

#### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:**

- противодействие средствам разведки и наведения оружия противника (в т. ч. высокоточного) осуществляемое путем постановки объектовых и площадных дымовых завес и экранов, эффективных в видимом и ИК диапазонах спектра электромагнитного излучения;
- противодействие поражающему влиянию светового излучения ядерного взрыва осуществляемое путем постановки площадных дымовых завес (туманопуска), эффективных в видимом диапазоне спектра электромагнитного излучения;
- дезинфекция участков местности, зданий и сооружений, а также дезактивация и дегазация наружных поверхностей техники путем распыления растворов для специальной обработки

#### **СОСТАВ:**

Машина ТДА-3 на базе шасси КАМАЗ-5350 включает:

1. Выносной пульт управления дымопуском — 1 шт.
2. Модуль №1 в составе: кузов, вспомогательная силовая установка ТА-6А, пульт управления стационарный, блок преобразования напряжения, силовой блок, аккумуляторные батареи (2 шт.), компл.
3. Модуль №2 в составе: емкости для дымовой смеси или ее компонентов (2 шт.), топливная емкость (2 шт.), панель уровней, компл.
4. Модуль №3 в составе: кузов, бункер для порошкового состава АОС-ИК, смеситель акустический, насосы подачи дымовой смеси, насадки, компл.
5. Вспомогательное и специальное оборудование в составе: метеокomплект, АПСО, огнетушители (2 шт.), МЗА-3, комплект ЗИП-

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

1. Масса в снаряженном состоянии, кг 15750
2. Объем большой емкости дымовой смеси, л 2500
3. Объем малой емкости дымовой смеси, л 900
4. Объем бункера порошкового состава, м<sup>3</sup> 2,7
5. Расход дымовой смеси, л/мин от 10 до 30
6. Расход порошкового состава, кг/мин 13
7. Время дымопуска одной заправкой дымовой смеси, час от 1,8 до
8. Время дымопуска одной заправкой порошкового состава, час 1
9. Время разворачивания, мин 5,5
10. Время выхода на рабочий режим, сек 90

Ну вот, собственно, кратко все то, что я хотел вам рассказать сегодня. Какие есть вопросы, готов ответить?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Я немножко в разброс вопрос задам. Первое, самый главный вопрос. Вы предлагаете для охраны тыловых инфраструктурных объектов использовать дымы?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я не предлагаю это для охраны, я предлагаю боевые аэрозоли использовать для маскировки объектов.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Мне говорят так. Дорогие товарищи, вот все, что военные объекты, это мы сами разберемся. У нас есть РХБЗ, не лезьте к нам. Вы, народная ОПК, можете рассказать о том, как прикрывают гражданские объекты, например, есть перерабатывающий завод. Поэтому первый вопрос. Если мы говорим только о гражданских тыловых объектах, в пределах регионов, федеральных кругов и так далее, это понятно. Теперь вопрос следующий. Маленькая ремарка, значит мы занимались несколькими заводами, их охраной обороной, но я скажу, размеры доходят

до 7 на 8 километров, так что это очень большие территории. Мало того, что на этих заводах уже стоит определенная оборона, правда против коптеров, против самолетов такой обороны нет. Теперь вопрос первый. Вот хорошая аппаратура, дымозавес и так далее. Кто персонально будет эту аппаратуру эксплуатировать? Это чьи люди? Какое ведомство?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Кто принимает решение на размещение этого оборудования, тот его и эксплуатирует.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Значит, я вам доложил, что сегодня у нас в рамках Ельцинского указа нет противоздушной обороны в рамках СССР.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Система постановки дымов — это не ПВО.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Правильно. Поэтому все, что вы рассказали, это действительно войска РХБЗ. Мы опять же знаем, это опять не секрет, что в каждой общевойсковой или танковой армии есть бригады РХБЗ штатные, в составе, которые есть подразделения, аппаратура, они обеспечивают действия общевойсковых армий в процессе военных действий. На РХБЗ не стоит задача прикрытия дымами тыловых объектов, потому что тыловые объекты прикрываются либо Росгвардией по отдельному перечню, либо частными всякими компаниями по отдельным счетам.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вы меня извините, конечно. Дымами у нас прикрывались и успешно прикрываются сейчас. Например, вот Крымский мост прикрывается с помощью дыма. И никто не задает вопрос, а кто будет за это отвечать. Аэродром в Грозном прикрывался очень успешно. Принимается главное управленческое решение. Это управленческое решение может предполагать выделение взвода РХБЗ с ТДА-3 для прикрытия данного объекта. Или закупаются ШД-П, они есть в свободной продаже. Оружием не являются, разрешения не требуют. Стоимость применения таких шашек для постановки аэрозольной завесы на площади 4,5x4,5 км продолжительностью не менее 40 минут составляет около 25 тысяч рублей. Это точно дешевле тушения НПЗ.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Вы ответили на мой вопрос. То есть принимаются управленческие решения. РХБЗ командирует на прикрытие данного объекта взвод с машинами. Всё, ответили на вопрос. Вот поддержание количества пашек. Неважно, всё это уже неинтересно. Это вы уже сказали, что такое решение может быть. Теперь вопрос, вот я беспилотник. Значит, когда я работаю по стационарному объекту, я знаю вплоть до 5 сантиметров размещение этого объекта на нашей планете Земля.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я говорил, что дымовые завесы применяются совместно с системами РЭБ. Что существенно затрудняет работу систем навигации БЛА. Поэтому о 5 сантиметрах речи нет. Скорее полная потеря ориентации по всем каналам.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Электронно-оптическую карту для беспилотника я рисую дорожку для этого беспилотника, то есть путь по которому он идет, эта дорожка и карта она уже не зависит от прикрытия чего-то как-то. Этот беспилотник упадет туда, куда он должен упасть.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вы несколько утрируете. Чтобы БЛА прошел по нарисованной вами дорожке он должен получать сигнал ГНСС или пользоваться информацией с камеры для подключения визуально-сравнительного метода. Первый источник мы отключаем с помощью РЭБ. А вторым источником БЛА не может пользоваться в связи с тем, что не видит ориентиров, местности и объекта.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Если он даже с 50 метровой ошибкой притащит 100 килограммов взрывчатки в район крэкинг-установки, я думаю, что ущерб он все равно нанесет. Это пока как бы надо проверять, пока вот вы говорите свое слово, я говорю свое, не промахнется. Для этого специально люди обученные сидят и пишут полетные задания, не промахнется.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Давайте сейчас эксперимент проведем, я вот телефон ваш положу, вы закроете глаза, три раза обернетесь, а потом попробуйте его взять со стола. И это в шаге от телефона. А теперь представьте, что информация о месте беспилотника и изображение цели стали недоступны оператору. Беспилотник пролетел 1000км. Там не о

50 метрах речь, а скорее о 500м в лучшем случае.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Третий момент, третий момент, я с вами абсолютно согласен, что дым это некая вспомогательная вещь, но мы с вами как-то говорили, сегодня в том числе, что обломки дронов дают уверенное горение объекта на 5 суток, поэтому желательно ближе километра дроны к объекту не подпускать. Поэтому повышение эффективности противодронной обороны инфраструктурного объекта не сильно это даст. Я не буду спорить, я еще раз говорю, это ваша точка зрения, у меня точка зрения несколько другая, поэтому эти точки зрения нужно на практике проверять.

*Представитель компании, производящей БЛА*

Мне просто интересно, кто здесь, в комнате, имеет опыт управления FPV-дроном?

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я это делал в 2009 году.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Сейчас, минутку. Так вот, я доскажу, чем я согласен. Мы слепые люди. Подождите, дайте, дайте, досказать, и все. Я же не говорю, что спикер не прав. Я говорю, что эта идея, она интересна. Но для того, чтобы её проверить на практике, надо обратиться к соответствующим организациям.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Бесперспективно разбираться. Разбираться можно конечно на нашем аэродроме вот можно испытания провести в рамках нашего летного поля. Дымы, да, будут работать во всех ситуациях, наверное, в системе, да, и вот там на стенде было написано, что 40 минут задымления мы можем создать, на самом деле будет там 10 минут задымления, это вокруг инфраструктурного объекта. Но нам же никто не мешает оператору дрона вылететь вторым дроном через 10 минут, и у вас получается, даже если каждая шашка будет по 1000 рублей стоить, там 2 430 шашек, то есть два с половиной миллиона, каждые 10 минут мы будем расходовать на то, чтобы закрыть дымом объекты. Безумно дорого получается.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Тут вы ошибаетесь. Эти вот расходы, которые я посчитал, в районе 25 тысяч. Несравнимо с тем, что сгорит нефтеперерабатывающий завод. Давайте попробуем на вашей площадке. А для оператора дрона зайти на второй круг — задача критическая. Если учесть, что топлива у него в обрез и пролетел он 1500 км, да еще воздействие ПВО, которое получает такой бонус для себя как дополнительное время стрельбы. Хотя я повторюсь дымы — не панацея. Это просто один из элементов многосторонней защиты объекта.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Я просто говорю про то, что это одно из средств.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Конечно защита должна быть комплексная. Понятно, комплексное воздействие различных средств РЭБ, средства физического уничтожения, средства маскировки, ложные цели. Дымы - это один из элементов, который позволяет понизить вероятность поражения объектов. И средство достаточно эффективное, проверенное во время ВОВ и операции в Чечне. А то, что оно не должно быть единственным, как волшебная палочка, я с самого начала говорил, нет конечно, нет. Нужно и поражать, нужно и противодействовать средствами РЭБ, нужно и устанавливать пассивные средства защиты, обваловку ту же, там где это возможно и ближние сетки натягивать.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Езжу часто через ярославский НПЗ он несколько километров только в длину и высота колонны не 5 не 10 метров и обваловать такой объект невозможно. Единственное что там делается это все колонны от верха до низа обтянуты такими вот тросами.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Против 100 килограммовой бомбы это не поможет, это поможет против коптера, который ДРГ пустит, это поможет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вот цеплялись за эти сетки ударные дроны и там есть фотографии.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Хохлы же тоже умные стали, они уже теперь не цепляются.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

У нас по практике, комдива дивизии ПВОшной, который сказал, что дал все, что просили, а почему БЛА пролетели он не знает, по настоянию мэра Москвы сняли с должности. Я единственно дополню, действительно нужно все нюансы учитывать, чтобы были соответствующие рабочие группы, испытывали все это дело и доходило все лучшее до бойцов.

Инструкции по всем направлениям, инструкции стопками есть, но мы с вами говорим об инструкциях, которые должны соответствовать сегодняшней ситуации на фронте, инструкции должны быть для бойцов. Сегодня поменялось видение, какой будет война. И та классика, уставы какие были, что взвод, рота, батальон, в обороне, в наступлении абсолютно сегодня не соответствуют. Не будем вдаваться в причину, но этого нету. Поэтому сегодня действуют исходя из того, что есть.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Это не для радио.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Да не для радио. Мы все понимаем, что у нас нет того количества людей в армии, не хватает техники и нет желания, чтобы были потери. Польшу освобождали 600 тысяч.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Кто сейчас решится на это? Курская битва, я только что читал.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

За полтора месяца полмиллиона потерять еще раз никто не решится, но я к чему вернуться. То что мы делали с вами правильно, нужно. Многие вещи можно использовать. В условиях, когда командир и боец находятся где-то в обороне он должен что-то иметь почитать. В том числе и из дедовского еще для того, чтобы сообразить, в том числе, и сделать задымление за 10 минут, когда там прилетит что-либо.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Чтобы выжить. Вот именно такие книжечки и вот в таком формате сейчас выпущены.

*Представитель службы БПЛА Московского профессионального Образовательного учреждения Московского городского аэроклуба*

Я знаю, что у нас аптечки передали, а там был курс тактической медицины, и в условиях, когда у них нет интернета, они все очень поблагодарили за аптечки, и за инструкции.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Для моего понимания, маленький, короткий технический вопрос. На уровне опорного пункта, окопа и так далее, если задымить шашки, они способны, от дронов прикрыть какие-то штурмовые действия?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Дрон живёт 20 минут. Не способны, смысла нет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вы не дослушали, я сейчас договорю всё-таки. Когда ты сидишь в своём окопе, я понимаю, 10 минут это ничего, ты сутками сидишь. Я имею ввиду, когда начались штурмовые действие Этот дым он способен прикрыть?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Бессмысленно. Он способен, но... Вы же не прикрываете, вы же наступаете. Вы же стрелять должны. Вы ослабляете не только противника, но и себя. Это хорошо, когда в закрытом помещении. Для этого есть малые гранаты. Заряд и так далее. Спецназ ФСБ, МВД используют. В закрытом помещении то да, но не в окопе.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

В окопе это бесполезно. Мы в конкретику не влезем, потому что конкретика будет зависеть от многих факторов. Погода, рельеф местности, кто у тебя против. Вот то что сказали принципиально в каких-то случаях, на мой взгляд, я могу ошибаться, можно применять в каких-то случаях, быть в готовности когда-то их применить тоже наверное не помешает, когда у тебя других средств нету. Но все опять зависит от ситуации.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Да выступавший правильно говорит, мы командиром взвод РХБЗ. Я бы хотел услышать, что каждому заводу, а на территории европейской части их примерно 7 тысяч, поставить еще по дивизиону ЗРК, по батальону РЭБ, локаторов, еще поставить охрану против ДРГ, короче, каждому заводу поставить по бригаде, И тогда вооружённые силы будут не полтора миллиона, а одиннадцать с половиной миллионов человек. Поэтому вот эта вот защита, а их у нас объектов по стране таких примерно четыре с половиной тысячи насчитывается по официальной статистике, то, конечно, хотелось бы понять всё-таки, как мы это будем делать. Поэтому я за обеими руками, но и технически, тактически с этим давайте разберёмся. Я, по моему, согласен вас поддержать и соответствовать товарищу.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Единственное, что легче, что здесь не будут приходить и говорить тебе, что это оружие. Дымовые шашки, ты можешь там своей ВОХРой и службой безопасности устанавливать, но опять же, это правильно сказано было, но для каждого случая, это может помогать в каком-то случае, а в каком-то одно бесполезно будет.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вот на одном из семинаров я уже говорил об этом, тот же Ярославский НПЗ, моя родина, я там много чего знаю. Уже давно стоят какие-то средства обнаружения летательных аппаратов. Но применение обычных берданок, так скажем, разрешено только Росгвардии. Росгвардия находится в центре Ярославля, а у нас 10 секунд на реагирование, а у них время прибытия в несколько десятков минут.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Я пояснение дам, есть у нас фирма, в Санкт-Петербурге «Рубеж», которая монополизировала в стране охрану объектов. На чем они специализируются? На защите от коптеров. Только. Самолётами они не занимаются принципиально, потому что защиты от самолётов нет. Второе. Защита у них только РЭБовская. Вопрос упирается в начальника службы безопасности объекта и 20-километровую зону, потому что, как правило, любой дрон от ДРГ может прийти за 20 километров. Вот эту зону они прикрывают. Это в автомате стоит. Ну, были, конечно, случаи, когда были налеты, а кто-то перед этим из ребят там взял и систему выключил, и дроны попали. Это только коптеры, только ДРГ.

Вот это у нас в стране развито очень хорошо. А теперь я вернусь к тому, что все вы наверное уже знаете. Перед Новым годом на вооружение украинцев стали по-

ступать два типа дронов. Первый, так называемый, ветер-эббат. Второй, болтэнг, которые ничем не управляются, которые в автономии и против которых просто не существует защиты. Что с этим делать, пока мы еще о том не думаем. То есть эти дроны обнаружить нельзя никак, только глазами.

*Представитель компании, производящей БЛА*

Локатором.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Локаторы на фронте еще в первые месяцы все выбили. Заключается в том что вот мы сидим с вами в этой комнате вот сейчас, против вас я решил применить дрон. Вот я нахожусь вот в доме напротив в другом или у здания налево, или вообще в жилом комплексе. Вопрос, как вы в этой... Нет, это не партизанская война. Это охрана тылового объекта. Вот как вы, сидящий в этом объекте, по каким признакам, на какой дистанции и в каком пеленге обнаружите цель, представляющую угрозу вашему объекту? Ответьте, пожалуйста.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Я вам говорю, что со стороны противника это уже партизанская война. И поэтому там совершенно другие методы. Какие?

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Мы вот сидим как технари, которые не занимаются политикой.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Вы помните, какие методы применяли немцы? Выжигали деревни и всё.

*Представитель АО «НПК «СПП»*

Как только мы говорим о 20-километровой зоне вокруг объекта можно бороться с коптерами РЭБом. Это можно было пока не появилось оптоволокно. А с самолетами вообще никто не борется потому, что это требует комплексной охраны объекта. И самый главный вопрос чем, А кто это? Какое это ведомство? Если это Министерство обороны, то армию надо иметь 10 миллионов вместо полутора, вот и всё. А если это не Министерство обороны, то на какой правовой основе, какое средство обнаружения, какое оружие. А дальше, я напомним, принцип пожарной команды. Вот на войне, там война идет круглые сутки, 24 на 7. В тылу у вас есть пожарная команда, которая спит, тренируется, спит. Загорелось - выскочили.

Охрана инфраструктурных объектов должна жить как «пожарная», в кавычках, команда, которая выскакивает только при угрозе от дальних внешних абонентов. Куда эта команда входит, чем она вооружена и кто ей в стране командует, это вопрос вопросов.

*Представитель Департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы*

Точку ставим, точку ставим, устали все.

*Представитель НИУ «МЭИ»*

Коллеги, спасибо за участие. Останавливаем запись.