

Противодействие беспилотным системам

семинар в НИУ «МЭИ» 7 октября 2024 г.

Участники:

1. Советник департамента региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы;
2. Начальник Московского городского аэроклуба ДОСААФ России;
3. Зам нач службы БЛА 22 ОБрСпН
4. Руководитель направления информационной безопасности АО Гри-
нотом (ГК Росатом);
5. Технический директор АО «Луис+»

6. Представители Главного научно-исследовательского центра перспективного вооружения Министерства обороны Российской Федерации
7. Представитель военно-учебного центра при НИУ «МЭИ»
8. Представители Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова НИУ «МЭИ»;
9. Представитель Союза ветеранов БД.

Повестка:

- противодействие БЛА, применяемым на линии боевого соприкосновения;
- самоорганизация сообщества для создания средств противодействия беспилотным системам.

Предложения по итогам:

- одной из первоочередных задач в общей системе противодействия БЛА должно принадлежать системе;
- своевременного обнаружения, определения принадлежности и точного местоположения БЛА, которые могут работать на основе различных физических принципов (радиотехнических, акустических, оптических), комбинируя их;

- целесообразно разрабатывать на основании материалов семинара информационные материалы для представления в различные заинтересованные ведомства;
- рассмотреть возможность разработки модели угроз беспилотных систем и концепции противодействия им.

Приложения

1. Справка по особенностям радиоканалов телеуправления и видеонаблюдения, применяемым на практике боевого использования FPV-дронов на СВО.
2. Предложение по сетевой самоорганизации «народного ОПК» в интересах СВО.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Запись пошла. Всех приветствую, у нас сегодня 7 октября, мы сегодня проводим очередной семинар по противодействию беспилотным системам. На повестке пара вопросов, один технологический, другой организационный. Поэтому предлагаю где-то примерно по часу времени на это уделить.

Таким образом, где-то примерно в 2 часа времени мы должны уложиться. Это ожидаемый период нашей работы сегодня. Я представляюсь как всегда, потому что на наших семинарах всегда присутствуют новые участники. Кто в первый раз, кто уже ходил. Я {...} института радиотехники и электроники имени Котельникова НИУ МЭИ. На этой площадке мы, собственно, семинар и собираем. Давайте все представимся.

Представитель ВУЦ при НИУ "МЭИ"

{...} военно-учебного центра МЭИ.

Представитель АО «Луис+»

{...}, я технический директор компании «Луис Плюс», торгово-инженерная компания, которая занимается поставкой оборудования, проектированием, 18 филиалов, полторы тысячи человек. Собственно, я пришёл сюда, мне нужен продукт, который мы будем нести в массы. Так что вот так.

Представитель ГНИЦ ПВ МО РФ

{...}, ведущий научный сотрудник главного научно-исследовательского центра перспективного вооружения Министерства обороны Российской Федерации. Собственно, занимаюсь этой тематикой. Со мной {...}, научный сотрудник этой организации.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

{...} старший преподаватель и ведущий инженер кафедры ФОРС НИУ «МЭИ»

Представитель ИРЭ НИУ «МЭИ»

{...}, инженер кафедры радиотехнических систем.

Представитель 22 ОБрСпН

{...}, заместитель начальника службы БПЛА бригады спецназа, командир группы специального назначения.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

{...}, заведующий лабораторией, кафедра РТС этого института.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

{...}, департамент региональной безопасности и противодействия коррупции города Москвы.

Представитель Союза ветеранов БД

{...}, занимаюсь в общественной организации «Союз ветеранов боевых действий России». Руководжу поисковой и экспедиционной выставочной деятельностью.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ

{...}, руководитель Московского аэроклуба ДОСАФ. На нашей площадке проходят испытания, собираются производители и как-то мы пытаемся все это совместить.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Итак, давайте к первому вопросу. У нас так заведено, что на каждом семинаре мы рассматриваем те или иные аспекты противодействия беспилотным системам. Сейчас, конечно, на слуху в основном авиационные, хотя мы ими не ограничиваемся. В прошлый раз мы рассмотрели противодействие беспилотным системам, которые в тыл залетают и бомбят, взрывают гражданские промышленные объекты.

Сейчас мы затронем вопрос противодействия беспилотным системам на переднем крае, то есть тем системам, которые участвуют в бою. По моей просьбе коллеги, кто у нас этой тематикой занимается, провели небольшой анализ по тому, какие радиоканалы, какие радиосистемы используются сейчас для управления, наведения БЛА непосредственно на переднем крае.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Конечно, да. Спасибо, что пригласили. Небольшую справку подготовил условно [см. приложение 1 к стенограмме]. То есть, если мы говорим про современные боевые действия, на юге России, так скажем, то в первую очередь на переднем крае используются два класса дронов. Первые — это коммерческие дроны. То есть со стандартными протоколами, которые чуть-чуть можно прошивкой как-то изменить.

Но, в принципе, все протоколы передачи данных, передачи видео, телеметрии, известны и по ним можно легко работать.

Ну и второй класс это FPV, то есть дрон с управлением от первого лица.

То есть через очки, либо через монитор компьютера. К слову говоря, FPV более опасный враг, потому что часто он собирается полукустарным-кустарным образом.

Эти дроны имеют свои собственные протоколы управления, передачи видео. Я сейчас более подробно расскажу конкретно о каждом классе.

Если мы берем первый класс, коммерческие дроны, то в первую очередь это две большие фирмы DJI и Altair. Именно они в основном поставляют огромное количество именно вот таких дронов, то есть еще с самого начала специальной военной операции DJI Mavic вошел в обиход вообще всех подразделений. Особенно тех, которые занимаются разведкой и впоследствии начали эти же дроны адаптировать под ведение боевых действий. То есть, в первую очередь, сейчас коммерческие дроны используются для разведки, потому что можно поставить хорошие камеры, можно поставить тепловизоры. А в зависимости от ситуации, соответственно, и системы сброса.

Эти БПЛА используются, в том числе, для нанесения ударов, но, опять-таки, использование стандартных протоколов, стандартных частот, сильно ограничивает их применение сейчас. Ввиду того, что широко применяется «окопный» РЭБ, да, так называемый, он повсеместно. Значит, если мы говорим конкретно про каждый тип дронов, у меня более подробная справка приведена, к сожалению, не распечатал, чтобы все могли ознакомиться [*см. приложение 1 к стенограмме*].

Но, я очень кратко так пробежусь по основным пунктам. Всем известно, что это не экспортное ограничение, а любая электронная аппаратура, ввозимая в Россию, должна быть сертифицирована соответствующими органами.

Поэтому эти дроны вводятся именно со стандартными частотами, то есть 2,4 ГГц и 5,7 ГГц, то есть если точнее 2,400–2,484 ГГц и 5,725–5,875 ГГц, то есть вот эти два диапазона, они не требуют каких-то серьезных разрешительных документов и, соответственно, да, вот эти ограничения по мощности снимаются.

В большинстве дронов используется стандартная мощность. Но можно в принципе разогнать передатчики и на большую мощность. Это все снимается прошивками соответствующими плюс эти дроны еще имеют огра-

ничения на зоны полета. Вот эти безопасные зоны тоже снимаются с помощью специальных прошивок, но я сейчас не об этом. Нас интересуют протоколы именно радиоуправления, видео и телеметрии. Значит, здесь опять-таки все стандартно.

Обычно 2,4 ГГц, этот нижний диапазон, который используется и для управления, и для передачи видео, а вот верхний диапазон 5,7 ГГц используется только для передачи видео. Это связано, конечно, с физическими законами распространения радио. Значит, сейчас, когда началось СВО, эти дроны, в принципе, работают с использованием аппаратуры случайной перестройки частоты.

В основном используются либо узкополосные виды модуляции с переключением каналов. Когда приёмник сам понимает, что попадает в поле помех, что-то не так, и автоматически переключается частота внутри этого разрешённого диапазона. Сейчас китайцы внедрили это стандартно в свои дроны, но опять-таки используются стандартные диапазоны, да, и то, что окопный РЭБ в основном поставляется в том числе на эти частоты, на 2.4, на 5.8, то, соответственно, обычные антидроновые ружья вполне могут бороться с этими БПЛА. Ну, это если кратко. Это - коммерческие дроны. Сейчас же коммерческие дроны полностью вытесняются FPV.

То есть, если мы говорим о FPV, то как я в начале сказал, это очень разношерстный класс дронов со своими протоколами, но они тоже поддаются некоторой классификации. В основном, конечно же, они собраны на китайских комплектующих, и есть тенденция использования нестандартных частот.

В отличие от фиксированных, известных диапазонов в коммерческих дронах, FPV сейчас могут использовать любой частотный диапазон от 400 МГц до 7 ГГц. Сейчас FPV отдельно телеметрию больше не передают на пульт оператора, сейчас используют технологию OSD, On Screen Display, когда полетный контроллер просто выводит на экран видеоизображение, нужные параметры телеметрии, и вот этот видеопоток просто передается отдельным каналом.

Самое главное отличие от коммерческих дронов, это то, что канал управления и канал передачи видео разнесён, причём по частоте может быть очень сильно, в отличие от коммерческих дронов. Где, как я сказал, ис-

пользуется всего 2 диапазона, и вот тот же самый 2,4 ГГц может использоваться как Uplink, так и Downlink, соответственно. Здесь мы можем разделить конкретно и использовать дальнобойные протоколы, что сейчас и применяется.

Если мы говорим про каналы управления, в начале СВО использовались стандартный диапазон, в России он не разрешен, это 902–928 МГц, это американский диапазон и европейский 868 МГц. Что использовалось в качестве сигналов для управления? Это так называемый сигнал LoRa Blink Range, который основан на расширении спектра с помощью линейно-частотной модуляции, так называемая технология CHIRP SPREAD SPECTRUM. Она выпускалась и до СВО, она имеет не самую высокую скорость, но, в принципе, для управления дроном этих скоростей достаточно. Это, несколько килобит в секунду, но при этом дальность связи может достигать в прямой видимости 20–25 километров.

Соответственно, LoRa является сейчас основным сигналом связи для управления именно в FPV-дронах. Это серьезное отличие. Я сказал о частотах 900 и 868. Сейчас, конечно же, специалисты научились прошивать эти модули. Самый известный производитель это Simtec, по-моему.

Этот модуль — это, по сути, программно-управляемое радио. Не определяемое, а управляемое. То есть, этот модуль можно перестраивать по частоте от 1000 ГГц и вниз до 400–300 МГц. А эти модули до 400 МГц можно опустить. Ну, там уже размер антенны на дроне будет увеличиваться. А так, в принципе, такой модуль может и на 100 МГц работать. Но там соответствующие размеры антенны будут.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

То есть, этот модуль до сотни можно перепрошить, да?

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Да-да-да, то есть вот этот модуль выпускается уже широкополосным и достаточно просто добавить фильтр и прошивку для управления. Сейчас, именно в течение 2023 года диапазон разросся до 700–1100 МГц. По этой причине многие средства РЭБ, окопные, перестали работать, потому что они были заточены на стандартные 868 и 900 МГц.

То есть это мы сами столкнулись даже этим летом, то есть LoRa передатчик, работающий на частоте 800 МГц, соответственно, никаким рэбом стандартным китайским РЭБ не глушится. И сейчас есть тенденция ухода еще дальше вниз по диапазону, т.е. 700 и ниже, т.е. 400–700 МГц.

Элементная база китайская позволяет это делать. Сейчас в основном все FPV управляются по каналу управления 400–1100 МГц. И, соответственно, вы знаете, что мы должны воздействовать всё-таки на канал передачи, ну, на канал управления. Мы можем детектировать канал передачи видео, но давить мы должны канал управления, в первую очередь.

И поэтому все средства РЭБ сейчас, и украинцы это очень чётко понимают, они сейчас насыщают фронт как раз-таки широкополосными подавителями, вот как раз на диапазоне 700–1100. И, соответственно, наши военные уходят вниз, наращивают усы дронам, вот эти антенны, и, соответственно, пытаются этому противодействовать. Как я сказал раньше, телеметрия больше отдельно на пульт оператора не передается. Этот разведпризнак, уходит, получается. И единственный сигнал, который мы, по сути, сейчас можем обнаружить, сидя в окопе, это сигнал передачи видео. Понятное дело, что по нему мы работать не можем, то есть подавлять его. Для передачи видео как я в начале сказал используется 4 диапазона: это 2.4 и 5.8, теперь к ним добавилось 5.2 и 1.2 ГГц. Диапазон 1.2 ГГц очень усиленно используют российские средства.

Это не секрет, вы открываете любой украинский Телеграм-канал, там сигнатуры Ланцетов, Орланов — это все известная информация, поэтому я тут ничего нового не открываю. То есть это уже все разведано, это все в открытом доступе находится, кто на чём и что излучает в каких частотах соответственно. 4 диапазона использовалось раньше. Сейчас тенденция такая, что появились даже видеопередатчики на 500 МГц — это внизу. И на 6.1, на 6.3 это у украинцев появилось, это вот наверху.

То есть диапазон, как я сказал, от 500 до 7 ГГц уже осваивается полностью. Это даёт возможность, использовать, не все дрон-детекторы, и не все средства РЭБ. Они не рассчитаны на такие частоты.

И, соответственно, уходя на нестандартные частоты, велика вероятность просто пропустить эту угрозу, вовремя ее не задетектировать. Значит, что это за сигнал, если мы говорим про видео? Это аналоговое видео. То есть неожиданно та технология, которая ушла из обихода, в 2010 году когда

начали отключать массовое аналоговое телевидение в России, переходить на цифру, на DVB-T, так называемый.

Аналог оказался актуален именно в FPV. Почему? Это в первую очередь низкая задержка, то есть 10 миллисекунд до 10 миллисекунд для маневренного дрона, который без навигации какой-либо управляется чисто с помощью там джойстиков, да и очков оператора, требует очень хорошего отклика, то есть минимальной задержки.

Цифровые протоколы современные, которые разрабатывает в том числе DJI компания, они достигают, вроде как величины одинакового порядка, но при маневренных действиях получается, что даже минимальная задержка решает все.

Плюс аналог он оказался более помехоустойчив, то есть если на нас каким-то образом, воздействуют помехой, так скажем, в очках оператора мы видим просто снег, то есть небольшое рябление, без прерывания картинки.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Я бы так сказал, говорить «более помехоустойчив» не вполне академично. Лучше сказать «нет порогового эффекта».

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Да, просто так говорю, простыми словами, в том плане, что современные цифровые каналы видео требуют сигналов синхронизации и, соответственно, если что-то пошло не так, там же еще нужно декодировать этот поток видео, и при потере каких-то пакетов у нас картинка тормозится, а мы уже летим, маневренно двигаемся.

Аналог он этим не страдает, мы видим просто рябь, снег и соответствующие артефакты, которые присущи аналоговому видео, Конечно работы ведутся по созданию высокоскоростных помехоустойчивых цифровых потоков, но в настоящее время 99% FPV используют для канала передачи видео аналоговый сигнал.

Сейчас идут работы по его оцифровке, добавляют скремблеры. Я на прошлой неделе видел чип, который скремблирует аналоговое видео,

но он добавляет дополнительную задержку.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Прошу приложить эту справку к стенограмме.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Ну да, да, да, то есть здесь именно по фирмам конкретно с типом модуляции, задержки сигнала связи. Еще раз, я, чтобы не перегружать свое выступление, я заканчиваю. Но я хотел бы добавить еще от себя третий тип, который вошел в обиход. Эта технология появилась, много раньше, причем на той стороне, у европейцев, но боевое крещение она получила у нас, именно в Курском вторжении.

Это дроны на оптоволоке. Дело в том, что так называемый дрон-вандал, есть такой, он снабжается катушкой, где намотано сверхтонкое одномодовое оптовое окно, длиной до 4–5 километров.

Оно разматывается, то есть нет функции сматывания, да, и соответственно, так как мы ничего не излучаем больше, да, то есть эти дроны невозможно обычными радиочастотными детекторами обнаружить. Соответственно мы получаем картинку Full HD, можно применять любые протоколы, именно оптоволоконные, мы получаем четкую картинку, но соответственно эти дроны имеют свои минусы.

И сказать однозначно, что они заменят в будущем радиочастотные? Нет, радиочастотные дроны останутся. Они будут модернизироваться, и если нужно будет, я расскажу уже немножко потом, если мне дадут время, о том какие перспективы будут в связи в будущем. Ну вот, если мы говорим про оптовое окно, да, хорошая перспективная технология, но те, кто ими управляют, говорят, что FPV - это мотоцикл, а дрон на оптовом окне - это трамвай.

То есть, все-таки управление этим дроном специфичное, он боится, соответственно, обрывов, если обрывается оптоволокно, то, мы теряем полезную нагрузку. И говорят, что это будет как оружие последнего шанса, и доля оптоволоконных дронов будет в районе 10%.

То есть эта технология будет развиваться, я в пятницу даже разговаривал

с человеком, который такое тонкое оптоволокно делает, Причем длиной до 10 километров. Вот они могут катушку такую сделать, условно говоря. Но все-равно радиочастотные классический FPV не будут полностью заменены оптоволоконными. Но это будет очень хорошее дополнение.

И в некоторых случаях, да, если мы, например, сталкиваемся с серьезным радиоподавлением, то использование оптоволоконных дронов станет хорошим ответом. Особенно на дальности нескольких километров, примерно так 5 километров. Этот дрон не имеет режима свободной охоты, потому что все-таки разматывается кабель, и дальность его полета ограничена. Но всё равно ими надо заниматься, и это серьёзная проблема, если такие дроны появятся у противника.

Как раз я говорил, что в начале СВО такие технологии были у немцев. Первое видео немцы показывали эту катушку. Просто этот дрон летал в чистом поле. А вот есть видео именно реального применения нашими бойцами, уже нашей разработки получается. Понятное дело, что эти катушки родом все из Китая, но они выполняют свои задачи. Если у вас есть вопросы, я могу ответить на них.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Вы говорите, что подавлять надо канал управления, а не видео. И прямо однозначно говорите, а еще раз можно почетче, откуда этот тезис, что именно канал управления надо подавлять, а не канал видеопотока?

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Ну, потому что эти протоколы однонаправленные, в первую очередь. То есть, это сделано намеренно, чтобы как раз таки убрать все разведпризнаки. Если бы передавалась телеметрия с дрона, то кроме видео мы бы видели и телеметрию. Обычно телеметрия на частоте близко к каналам управления, хотя их тоже можно разносить. И в принципе мы можем определить и частоту канала управления.

Мы это убрали, и теперь у нас осталось два односторонних протокола. То есть передатчик от пульта на дрон, это управление, и передатчик видео на оператора. Соответственно, я думаю, всем очевидно, передачу дрона глушить сложнее.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Я, например, был на одной из лекций на «Дроннице». Ну и там представитель одной компании, достаточно квалифицированный человек, как раз в части РЭБа, он как раз выступал с тезисом, что они приступили к тактике глушения, подавления видеоканала.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Это тоже можно делать. Но для этого нужно понимать, что мы сидим с куполом внизу, а дрон вверх. Соответственно, у него прямая видимость есть с пультом, а у нас нет, получается. То есть мы, сидя в окопе, не можем подавить очки оператора.

Для этого мы должны передатчик РЭБа иметь на высоте этого же дрона, то есть это либо мы должны поднимать этот РЭБ в воздух, да, и при этом там не нужны десятки ватт, киловатты там и так далее. Обычный передатчик видео, каналовый, это 1 ватт. Ну то есть мы можем поднять такой дрон с детектором, он будет досягать канал управления этого дрона и давать... Управление или видео? Видео. 2 ватта, например. 2 ватта в разные стороны, без пеленгации какой-либо. И, соответственно, мы получаем, что видеосигнал от дрона сильный и высоко, а сигнал управления ослаблен расстоянием от оператора. С ним рядом с дроном справиться проще. А видеосигнал подавить - это сложно.

Почему? Потому что эти каналы однонаправленные, и сейчас все стараются работать узконаправленными антеннами. А мы в основном знаем только, что там противник, здесь тыл, да, и все. То есть это достаточно сложная технология, и мы упираемся в высоты. То есть удавить канал передачи видео, то есть очки оператора, получается. То, что приемник-то у оператора находится, чтобы на него добраться, мы должны поднять РЭБ в воздух, получается.

Либо на какую-то высоту.

Представитель 22 ОБрСпН

Еще вот такой тезис. Могу добавить с точки зрения практики. Человека, который это применяет, правильно было сказано, что проще всего подавить канал управления, в связи с тем, что дрон будет ближе к нам, чем

к противнику. Но опять же, чем у нас более узко направленная антенна у самих стоит, тем будет эффективнее подавление при тех же равных условиях. Круговой направленности антенны, она все-таки имеет меньшую мощность усиления сигналов.

Видео давить можно, нужно и даже можно подменять им картинку. Чем мы успешно в некоторых случаях занимаемся, аппаратура для данного действия не сильно сложная, но вот здесь я не согласен с обычным видеопередатчиком. Передатчиком, надо мощность ставить больше, чем на дроне, выбирать такие места, которые находятся относительно на возвышенности, и поскольку у противника все равно тоже направленная антенна для приема видеосигнала, которая сама усиливает прием сигнала для него, если у нас будет передатчик видео мощнее, чем у противника, он, спускаясь к нам, все равно теряет высоту, и мы оказываемся примерно в одинаковом радиогоризонте с дроном. Да, это может быть чуть больше, чуть меньше вопрос, в какие между нами препятствия рельефы находятся, но вот это именно эта работа, это работа командиров подразделений по выявлению наиболее благоприятных позиций для ведения радиоэлектронной борьбы с противниками.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Ну, я тут могу просто добавить, это вот про перспективы. Дело в том, что вы все знаете усиленно разрабатываются алгоритмы распознавания образов на видео. Понятно, что не всем нужно это распознавание, потому что оно все-таки требовательное к железу, дрон становится очень дорогим, соответственно, к энергетике дрона очень большие требования, но практически в будущем, практически все дроны FPV будут оснащены автоматическим оптическим каналом самонаведения.

Представитель АО «Луис+»

Это скорее к стационарным объектам относится.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

То есть не распознаванием образов, а именно автозахватом. То есть условно говоря, я не в очках, а с монитором. Я кликаю на экран и лети сюда. То есть я выбираю и дальше работают просто традиционные методы.

Он будет сравнивать эту картинку с эталонной. И соответственно дальше никакое воздействие РЭБа на него влиять не будет.

Представитель 22 ОБрСпН

Тут как и на видеоканал, так и на канал управления это будет одинаково влиять, поскольку он будет уже полностью в автономном режиме. Со стороны противника недавно появилось видео, как они гнали за нашим пикапом. Четыре раза пытались на него зайти, но из-за того, что у них при смене угла видимости дрона отключался этот автозахват. Понятно, что технологии будут развиваться, но видеоканал подменять можно, нужно, но более эффективно давить управление.

Тут вопрос в какой линии радиоэлектронной борьбы находится аппаратура и каким уровнем специалисты ей владеют. Можно еще добавлю сразу по ходу событий, вы сказали что от 400 до 1000 сейчас даже наша уже аппаратура летает по 400 и вот чем ниже мы сейчас уходим тем более эффективно получается работа наша поскольку противник также не успевает насытить их работу.

Когда мы работали на одной частоте 915, в основном, даже 806.8 была достаточно редкость в вооруженных силах, они успешно справлялись с подавлением, но при этом они быстрее перестроились, менять свою частоту и плюс в их прошивках, которые в принципе у нас такое уже появилось, это возможность, условно говоря, оперативно перестраивать канал управления, свой, в пределах допустимого диапазона. Модули, ну, по крайней мере, с чем мы сталкиваемся.

Один модуль от 400 до 1000 нельзя, конечно, прошить. Они ограничиваются внутренним железом, которые там сделаны. В основном это от 730 до 1020. В этом диапазоне БПЛА имеет порядка 10–12 каналов, на которых он самостоятельно может переключаться. Выявляется это очень просто. Трофейный дрон мы сами можем подобрать, проверить и оттуда считать информацию, на каких частотах они летали и как они будут там переключаться.

Сейчас тенденция еще идет к увеличению количества каналов управления, которые передаются с дрона. То есть одновременно ставятся от двух до четырех различных типов диапазонов, в которых аппаратура выбирает

наиболее лучший по типу, как на коммерческих дронах и передается. Уже есть технология передачи по 2 каналам, сейчас разрабатывают по 4 каналам разных диапазонов, начиная от 300, 500, 900 и 2,4.

На двух каналах 433 и стандартной 915 уже дроны летают. Это делает Рокот-33, к сожалению у них Минобороны отказались пока закупать. Не знаю с чем это связано, я с ними общался, они говорят, нас Минобороны не берет, мы только в частном порядке продаем. Ну и также общался с разработчиками, что уже делают 4 канала.

И про коммерческий добавить хотел, вот вы указали AUTEL и MAVIC, ой DJI и AUTEL, что у них 2 канала, у AUTEL есть еще канал 915, и к сожалению, ну к счастью, у противника его меньше, чем у DJI, поэтому и столь значительно, но когда поставляется РЭБ для подавления именно коммерческих дронов, этот момент постоянно упускается. Если дрон оснащен каналом 915, РЭБ, который предназначен давить именно вот эти дроны, для выполнения таких задач неэффективен становится.

Дрон самостоятельно выходит в 915, и то, что мы ему подавили 2 из 3-х возможных каналов, ему на это становится все равно. Вопросик.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

На практике удаётся детектировать и определить в каком сейчас канале диапазоне идёт управление или они там слишком слабые, шумовые сигналы? Приёмником?

Представитель 22 ОБрСпН

Анализаторов частот, анализаторов спектра. Опять же, это уровень, должен быть, расчета, который умеет пользоваться данным прибором, хотя он не сильно сложный в эксплуатации, но нужны какие-то минимальные навыки, знания, понимание частот, как там, и что влияет, поскольку в эфире вокруг много разных диапазонов рабочих, начиная от сотовых вышек, которые все равно присутствуют, их сигнал все равно будет ловиться. И тут самый главный вопрос, это выявление нужного потока каналов.

Противник таким образом выявляет и распознает наши дроны по классу. Наши, к примеру, те же Орланы, Суперхармы, Залы, он может выявить

по радиоканалу и тому, как там передаются пакеты управления, какой это конкретный тип дрона. Наши в этом плане, к сожалению, чуть-чуть остаются. У нас есть технологии, которые тоже позволяют определять, но они определяют более широким классом. К примеру, разведывательные беспилотники самолетного типа, они все в основном определяют, как один класс Лелеки.

То есть у них нету разбития, они так видят, что это что-то высотное, что это канал передачи именно самолетного типа, но они и наши классы, типа Залы, определяют, как Лелеки. То есть у нас, к сожалению, вот в этом плане развитие чуть-чуть отстает.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

А с чем связано это отставание? Нету данных?

Представитель 22 ОБрСпН

Вопросом финансирования и принятия Министерством обороны технологий и поддержания разработчиков, потому что я много с разработчиками общаюсь по этим вопросам, поскольку мы сами что-то делаем, информацию. Основной затык — это как раз вопрос финансирования.

Представитель АО Гринатом

Расскажите, пожалуйста, что должно быть результатом нашей деятельности. Мы хотим внедрить что-то? Понятно, если это коммерческие компании поставят, а если это Министерство обороны, или другие силовые ведомства, которые работают в замкнутом формате?

Я прошу прощения, просто меня не было на предыдущих встречах, были мои коллеги, но не все передалось. Для меня, как бы, цель, задача в получении конечного результата.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Первое, у нас все семинары записываются и потом стенографируются. Поэтому, если вам не передали, мы передадим запись этих семинаров.

Второе, сегодня два вопроса. Один вопрос технический, другой организа-

ционный. Где как раз мы постараемся подвести, резюмировать или обозначить, зачем мы это делаем.

Потому что начала накапливаться некоторая фактура, которая требует как раз практической реализации. Это будет вторым вопросом.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Да, да, да. Сигнал Лора с ППРЧ. Ну, если добавить про детектирование, самым сложным сигналом для обнаружения является лора с ППРЧ. Почему? Потому что дрон-детекторы, они должны накапливать сигнал. Однако, если накопление прерывается из-за скачка частоты, то дрон-детектор, соответственно, не может определить дрон. Мы сильно сужаем даже дальность обнаружения.

Представитель 22 ОБрСпН

Поэтому канал видео давится попутно, если есть такая возможность. А РЭП все-таки старается подавить именно каналы управления. Но опять же вопрос, что поскольку мы не можем однозначно предугадать на какой частоте, то тут желательно все-таки широкополосный режим, чтобы он перекрывал все полосы, но при этом имея большее количество модулей.

Чем мы больше каждый модуль радиоподавления растягиваем, тем он хуже начинает работать. В связи с тем, что в большинстве сурвайминговых ключей все-таки используются круговые, а не направленные антенны.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Да, я бы еще тут добавил, что можно насытить вот таким РЭБом, окопным, широкополосным всю ЛБС, но вот этот РЭБ должен иметь возможность ввода частотного плана, потому что украинцы сами говорят, что они осуществляли вторжение в Курскую область под куполом РЭБа, но как только они РЭБ включили, у них легла полностью их связь, потому что как раз использование широкополосных заградителей привело к тому, что

у них свои средства связи, перестали работать. То есть, если РЭБ будет иметь возможность ввода частотного плана, чтобы мы не подавили свои средства, поддержки, да, там, и так далее, потому что это такой очень тонкий момент, но я согласен, в принципе, вообще, концепция должна быть, ну, мы хотим ранцевый РЭБ использовать, если мы говорим про окопный, да, то есть, в моем понимании, должно быть два ранца сейчас, которые работают 700–1100, и 2,4, потому что все-таки сбросы, они все равно остаются из коммерческих дронов.

И, соответственно, 400–700 МГц Тоже, плюс 2,4, так скажем И вот такая система, она, в принципе, даст Ну, на ближайший год, может быть, какой-то вот, более-менее Пока, как я сказал, FRV не станет настолько много? что их уже станет просто невозможно детектировать и разделять между собой. Просто плюс-минус 5 километров от линии соприкосновения это будет просто сплошная серая зона, где людей просто не будет, не будет ни техники никакой, все будут сидеть под землей вот и будут чисто одни дроны главенствовать так скажем.

То есть сейчас да мы можем решить эту проблему локально, , на ближайший год, но, как я сказал, что система наведения, использование нестандартных частот, просто полностью обнулит весь окопный опыт, который сейчас существует. То есть он будет бесполезен. Ну, то есть это действительно проблема, и это проблема перед промышленностью, проблема.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Если сфокусироваться на канале управления, то правильно я понимаю, что сейчас выбирают диапазон наугад и там ставят помеху или как?

Представитель 22 ОБрСпН

Нет, сейчас в основном РЭБ весь, который приходит, он покрывает весь диапазон, который в него вложен. Но к сожалению вот беда наших разработчиков то что тестирование проходит на наших дронах и вот зачастую когда это было на стандартных частотах 915, 768 примерно на FPV нам приходил такой РЭБ, который там официально поставляется, он закуплен, прошел сертификацию, имеет частоту подавления в 30 полосу в 30, а тот же противник ее разнес уже на 300 и наш комплекс РЭБ не может на

НИХ ВЛИЯТЬ.

Наши РЭБ глушат FPV идеально. Метров 500 стандартные наши дроны все падают. Но мы берем, просто даже открываем ТТХ и открываем трюфейный дрон, какая у него там полоса, они не сходятся от слова совсем. То есть наши глушат, а вражеские не глушат. И это большинство такого, не всего, но очень большинство, кто хочет увеличить свою дальность, он соответственно уменьшает полосу,

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

И, соответственно, эффективность его резко падает. Тут есть нюанс. Погоня за широкополосным ППРЧ со стороны противника приводит к тому, что мы можем подавить приемник, в принципе, излучая, не нарезая секторов, просто перегружая приемник. То есть мы не работаем не прицельной помехой, а просто мощным сигналом перегружаем входной каскад приемника FPV-дрона.

И таким образом он просто перестаёт работать. Почему? Переход на частоту требует фильтрации обязательно. И если фильтр широкополосный, то я могу излучать там рядом, условно говоря, и он всё равно это поглотит.

Представитель 22 ОБрСпН

Вопрос в том, что он даёт возможность перехода в широкополосный, но за счёт того, что антенны подбираются, согласовываются с именно той частотой, на которой будет лететь дрон, вот здесь это не уйдёт.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Поэтому вот тут именно система, которую вы сказали, это двойное управление, двойное или счетверенное управление, это более эффективно. Это в плане помехоустойчивости, это самое эффективное. То есть если один передатчик поставить условно на 900, а второй на 400, эта система будет значительно устойчивей. Сейчас уже выпускают модули в одном передатчике, и то стоит на одной плате. Я просто видел, даже вот с картинки, управление переключается.

Представитель 22 ОБрСпН

Да, и вот насчет телеметрии, которая с картинкой передается с видео, вы сказали на FPV, здесь я с вами не соглашусь. Нет, телеметрия вообще не передается.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Ну OSD, через OSD вместе с картинкой видео мы можем перехватывать картинку OSD.

Представитель 22 ОБрСпН

Противник, дабы избежать этого, ставит шифраторы именно на OSD сейчас. Ну скрэмблеры так называют. Разных вариантов.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Они даже не шифруют, он скрэмлером просто быстрее, он просто перемешивает.

Представитель 22 ОБрСпН

Есть где переворачивают зеркала, а есть где просто перемешивают. И причем замечали, перехватили один видео с разведывательного крыла, и там по каким-то его причинам, то ли его трясло и проводки пережимались внутри платы, периодически OSD появлялся. То есть OSD нет, но были секунды, до трех секунд, когда под порывами ветра, OSD появлялся. То есть они его пытаются как-то колхозно шифровать, видимо, сами напавшая что-то, но это не надежно.

Почему нужно пытаться убрать OSD? Это очень хороший разведывательный признак, во-первых, местонахождения операторов, можно по нему выявить. Это зависит от квалификации тех операторов, которые находятся на этом оборудовании. Выявить дальность его полетов, продолжительность его полетов по расходу электропитания, выявить его высоту. А выявление высоты является одним из основных моментов для уничтожения данных беспилотных летательных аппаратов.

К примеру, сейчас противник перешел на FPV. Они и разведывательные

дроны, многие перешли с Leles. Более дорогих на крылья по типу FPV-крыла, куда устанавливаются также камеры дополнительные, Либо та же камера курсовая, более хорошая ставится, с возможностью опускания для просмотра общей картинке местности. А также дополнительно устанавливается уже цифровая, которая позволяет определить картинку более качественно с приближением.

Но при этом курсовая камера в основном остается банальной, и выявив его, можно успешно начинать с ними бороться.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Сейчас хотелось бы воспользоваться случаем, что есть практик за нашим переговорным столом. Вот в плоскости техники, не в плане организации, что там, допустим, какое-то ведомство что-то закупает или не закупает, или там медленно это делает, а в плане техники, какие вопросы, например, следует решать в ближайшей перспективе?

С вашей точки зрения, именно в технике что требует быстрого решения? Ну и плюс, действительно, дальше хотелось бы отнесение. Действительно есть мнение, что на борту будет повышаться интеллектуальность этого ФПВ, который при влёте в купол, так называемый, где уже его каналы управления и видеопередачи все вместе или кто-то один подавляются, он переходит в режим автономный и, допустим, уже выбирает цели или сопровождает цели, И уже там, как будто бы РЭБом ему не повредишь. Вот первое отнесение, что требует первоочередного технического внимания сейчас. И насколько опасно это, что делать с тем, с этими автономностью повышающейся.

Представитель 22 ОБрСпН

Ну, с автономностью мы ничего не сможем сделать. Тут только пытаться опередить их в плане дальности подавления. Мы сами при этом можем себе все подавить для начала, а автономность никуда не денется. Это только увеличивать мощность РЭБ настолько, чтобы противник не мог войти в зону прицельного наведения. То есть мы все прекрасно понимаем, чем лучше замаскирован объект, чем он меньше, тем его труднее распознать, чтобы обеспечить на него наведение.

Пока что это все равно в полуавтоматическом режиме происходит. То есть оператор сам указывает цель, и искусственный интеллект пытается ее просто запомнить и выделять на фоне основной местности. Здесь уже вопрос к военным, чтобы они сами продолжали маскировать, чтобы именно вскрытие силуэтов, которые заложены в программы, она все равно имеет какие-то ограничения.

И если эти силуэты будут меняться, она просто не распознает ее как цель, даже при определенном захвате. Может быть побольше ложных целей есть момент маскировки и всей присущей что есть во всех наставлениях по боевой подготовке как это должно организовываться это есть, но это уже вопрос именно военный тут в плане вопросов технического как мы можем помочь чтобы это было проще сделать это только увеличение дальности воздействия на дрон.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

А если у нас была тема: вот FPV который полностью под контролем человека? Какие технические вопросы по противодействию им требуют наибольшего пристального внимания сейчас?

Представитель 22 ОБрСпН

Наибольшего пристального внимания заслуживает при противодействии все-таки выявление. У нас электронное противодействием начинают сравнивать с магией, то есть, РЭБ - она как такой нынешний тренд, можно сказать, а вот с вопросом распознавания и обнаружения у нас чуть-чуть отстает это все, а второй момент - это надо все сращивать. То есть должны появляться такие аппараты, которые, ну они уже есть отчасти, просто их надо продолжать развивать дальше, которые выявляют и, соответственно, глушат именно выборочно, чтобы мы не теряли мощности, не теряли направления по углам, где находятся противники. И еще один немаловажный момент, это дружественный огонь, так сказать. Система свой-чужой на самолетах разработана, а на FPV пока что нет. Это один из таких буксующих элементов, поскольку беспилотные системы захватывают рынок, так сказать, и скоро будет большинство изделий в беспилотном оснащении.

КамАЗы ездят беспилотные, и не долгой век, когда это придет в войска.

Именно военная, грузовая техника начнёт действовать беспилотно. Ну, соответственно, надо распознавать, где наши, где не наши. Чем опасен грузовой РЭБ на передней линии, и его перенасыщение, так сказать, волонтерские организации, немножко, иногда влияют в худшую сторону.

Взаимосвязь между подразделениями, в связи с насыщением средствами РЭБ, не всегда происходит. То есть если, условно, раньше это был один КамАЗ, оснащенный большим РЭБом, он стоял в одном месте, с ним была конкретная связь, то сейчас это много носимых радиостанций, которые создают помехи. И не до каждого военнослужащего, у которого есть РЭБ, всегда возможно достучаться. И сообщить ему, что здесь находимся мы.

А у людей не всегда есть понимание, что если летит с тыла большой беспилотник на высоте, то это явно будет не противник. Поэтому здесь вопрос именно в выявлении именно вражеских дронов и давление на частотах, которые на них установлены.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Можно дополнить? То, что нужно, это просто именно дополнение. Абсолютно правильно было сказано, что сейчас именно нужно модернизировать и улучшать обнаружители, детекторы. Понятно, сейчас на переднем крае, в первую очередь, Это радиочастотные детекторы, они либо основаны на спектральном анализе, то есть это либо SDR-приемники какие-то, либо это спектроанализаторы до 6 ГГц, мастерки так называемые, антенны, пеленгаторы.

И системы, которые всенаправленные, это типа Булата, да, есть марки различные, которые именно продаются массово, да, они стоят до 100 тысяч рублей эти детекторы И, соответственно, они ничего не излучают, и если он пищит, то человек получает сигнал для того, чтобы либо надо прятаться, либо принимать какие-то меры противодействия Дело в том, что мы совсем забываем, что есть, кроме радиочастотных детекторов, еще третий тип.

И они могут применяться на различной глубине, в тылу, например, акустически. Это в первую очередь рассчитано на нашу местность, когда к нам залетают большие птицы, которые летят по полетному заданию. Например, у украинцев же есть даже приложение.

Кстати, у нас тоже появилось, в Белгородской области, если ты слышишь звук беспилотника, ты заходишь в приложение, нажимаешь, что при такой геологии локации он вот здесь летит. Украинцев это массово. То есть они слышат герань, что летит, и они сразу дают именно сигнал.

И таким образом это все стекается вся информация в единые центры и они таким образом через приложение телефонов выстраивают траектории не используя радиолокации, выстраивают траектории наших беспилотников.

Представитель ВУЦ при НИУ "МЭИ"

У нас это приложение уже давно существует, вопрос не в... Приложение-то на одно, вопрос что там люди уже привыкли к тому, что их бомбят, поэтому они это дело, а у нас люди еще живут в благодати.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Нажал на кнопку, либо действительно есть системы украинцев, например, которая на GSM, на базовых станциях, там стоят микрофоны, и они слушают эфир, то есть и соответственно сигнатуры акустические, они записывают, если она у них определяется, потому что она записана заранее. Дальше обычный корреляционный способ именно обнаружения, и дальше опять то же самое. Мы вычисляем траекторию.

Это, наверное, к прошлому семинару. Да-да-да. Второе, это оптические. То есть не то, что мы в бинокль смотрим визуально. Это оптико-локационный статус. Да, это дорогое решение, но оно позволяет тоже обнаружить аппараты, понятно, без какой-либо принадлежности друг другу, но я просто предупреждаю, что, например, те же самые оптоволоконные дроны, это вот идеальное оружие для террористов будет.

То есть война, закончится, а, условно говоря, террористы, они могут устроить реальную диверсию, используя оптоволоконные системы. И поэтому радиочастотный детектор уже там не будет работать. И, соответственно, мы либо используем вот эти предыдущие, то, что я сказал, акустические, но это приблизительная точность определения.

Оптическая станция, определяет эти дроны, и классическая радиолокация. Сейчас есть решения, да, они в основном на 10 ГГц, на их диапазон.

Ну это связано просто с тем, что миллиметры мы еще пока не научились делать сами, ну в России, вот именно массовой технологии, которая выдавала бы вот именно радары на 20 на 30 гигагерц, фазированные решетки, ну пока вот массово их нету.

Это делается только для радаров самолетов, для радиоактивационной станции ПВО, а вот именно массово, чтобы поставить вот эту РЛС, Причем там не нужны киловатты излучения, там нужно чтобы мы делали обзор в пределах допустим 5 километров. То есть именно портативная радиоаквационная станция, она и есть. Вы наверняка знаете, что есть Фара, так называемая.

Радар он ставится для обнаружения солдат, техники и так далее. Да, то есть ты ставишь его просто в секторе, видишь на экране все передвижения, все, что носит металл и все, что передвигается.

Представитель 22 ОБрСпН

Передвижения, если военнослужащий там будет остановлен. У нас как раз даже обучают противодействию таким системам.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Я на семинаре, на выступлении на «Дроннице», тоже от некоторых знатоков, слышал тезис, что Украина на основе достаточно понятной установки, «Пластун» называется, покрыла сетью этих установок большое пространство, это пассивная пеленгация, локация, точнее локация на основе приема пассивного приемника, сигналов источников излучения и их пеленгация разными угломерными, разными дальномерными способами, якобы у них получается наблюдать в реальном времени, картину на целом регионе всего, что летает, излучает и так далее.

Насколько похожие вещи, технологически-то они уже давно сделаны и понятны, они не супер-пупер, а тут больше организационный момент как нужна ли такая система, ее же надо развернуть, содержать, обслуживать, собирать эту информацию, распределять эту информацию. Кому? Как? То есть здесь больше организационный вопрос, чем технический. Насколько это помогло бы жить?

Представитель 22 ОБрСпН

Это намного очень помогло бы жить. Да, подтверждаю, что они действительно имеют очень обширную сеть разного рода РЛС. Она установлена. К сожалению, в связи с ее особенностями работами она не всегда может быть замаскирована. И в основном это в открытых полях она на возвышенностях находится. Но за счет своих габаритных размеров её уничтожение крайне тяжело. Даже уничтожение ее с помощью самолётных ракет и мощных бомб очень сложно.

Я не говорю о уничтожении её артиллерии, что близится к нулю и случайно, это не делается. Это очень важный аспект, но он требует больших вливаний затрат, как материальных, в плане самого оборудования, так и людских ресурсов, которые должны быть обучены и уметь это все правильно проанализировать и распределить по нужным ведомствам, по нужным подразделениям, которые находятся в этой сети. Это один из таких аспектов, особенно на тех участках, где у нас фронт относительно стационарный, к примеру, или охрана госграницы. Это важная тематика.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Дело в том, что берете на Алиэкспресс, заходите, вбиваете, в поисковик трекер SDR и покупаете фазовый пеленгатор пятиактивный. И у украинцев из-за неимения Пластуна они покупают этот трекер. Это SDR приемник широкополосный 6 ГГц, он состоит из 5 антенн, 5 антенных кодов, приемники синхронизированы и уже софт написан. Вы просто на компьютер ставите приложение и обзываете спектр и источники излучения нужные вам.

Представитель 22 ОБрСпН

Вот такого типа у них установлены всякие разные детекторы-пеленгаторы. Это их методическое пособие как-то выявлять и уничтожать наши БПЛА с помощью FPV-дронов. Они устанавливаются по фронту, соответственно, за счет метода триангуляции он выявляет местонахождение. Вопрос, как они технически выявляют высоту, но они как-то это делают. То есть, наверное, уже более такими продвинутыми радарными комплексами.

И за счет того, что это все работает вместе, им удастся достаточно четко

и оперативно реагировать.

Представитель АО «Луис+»

Но они подавляют наши дроны с помощью радиочастот, да?

Представитель 22 ОБрСпН

Нет, эта система больше не для подавления, а для выявления.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Они могут выявлять, они могут прочесть более-менее.

Представитель 22 ОБрСпН

Выявляется маршрут, место полета, время, поскольку все равно маршрут достаточно однообразный. Если район разведки, то он зачастую один район интересов.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

И тип, по-моему, выявляют?

Представитель 22 ОБрСпН

Да, я вначале еще говорил.

Представитель ВУЦ при НИУ "МЭИ"

И тип выявляют. Насколько я знаю, прошу прощения, у меня коллеги немножко из другого ведомства учились там вместе. И даже бортовой номер они не прислали в нашей истории. Да, есть, но средства наши... Ну, то есть, Вася 1, Вася 2, грубо говоря.

Представитель 22 ОБрСпН

Да, ну, они прям не так, что Вася 1, Вася 2, А прям с конкретными борто-

выми номерами изделия, поскольку всё равно это информация в бортах есть. У нас тоже есть системы, которые могут это выявить, просто в более худшем варианте. К примеру, мы сейчас используем комплекс «Сова», он входит в комплекс «Водопад». Там система «РФ» идёт и система «ВАЙК». Комплекс «Водопад» называется. И там...

Поэтому оно примерно по такому же принципу работает, как я сказал в начале, чтобы выявлять и сразу подавлять комплексы станции REG и станции выявления. Но его минус в том, что он дает очень приблизительное направление, связанное, скорее всего, с видом антенны, которая используется, у которой достаточно большой градус изменения, и, соответственно, у нее плохо с определением дальности до цели.

Но она позволяет, к примеру, найдя его борт, сохранить его у себя в памяти, и даже если будет подобный тип, он их различит между собой, вот как сказали, Вася 1, Вася 2, можем спокойно подписать, и мы будем знать, вот этот один и тот же борт постоянно находится в одном и том же районе. Но эта технология, да, она пошла, она есть, но пока в стадии зародыша, можно сказать.

Если это дальше развивать, это будет приносить пользу. Пока она дает общую информационную картину, которая позволяет понять, да, над нами что-то есть. Но конкретику выявить, чтобы было проще найти и уничтожить, она не позволяет.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Есть ли у Минобороны полигоны, где происходит постоянное соревновательное обучение, переходы к новым тактикам использования, два диапазона, выбор между ними, какой включить.

Представитель 22 ОБрСпН

Это не входит, я так думаю, сейчас в повестку Минобороны. Я не могу сказать о всем Минобороны, но именно взаимодействие внутри подразделений происходит больше на личном уровне между собой.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Я к тому, что откуда черпать информацию, как адаптироваться?

Представитель 22 ОБрСпН

Ну здесь проходят всякие выставки, я не сильно уверен, что туда привлекаются именно действующие, на переднем крае военнослужащие, больше все-таки лица, отвечающие за общие поставки какие-то, но это надо взаимодействовать напрямую, организовывать частями. Кого с чем? Разработчиков и соответственно частей, что потребности есть, ну, Минобороны может вообще систематизировать общие какие-то требования, но в частности проверять это лучше всего на практике.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Вот вы как руководитель подразделения, которые занимаются этими вопросами. Откуда берете свои сведения, новые тактики и так далее? Откуда они берутся?

Представитель 22 ОБрСпН

Ну, новые тактики свои мы вырабатываем сами, соответственно, с подразделениями, с которыми мы составляем взаимодействие, там, общение какое-то, поскольку люди воюющие, они все равно между собой начинают в интернете общаться, да, какие-то есть группы, чаты и так далее. Дальше, там, заинтересованные военнослужащие начинают общаться с разработчиками, выявлять, что новое. Также мы проводим испытания самостоятельно, то есть с нами связываются разработчики, мы с какими-то разработчиками и берем их изделия для проверки в своих условиях.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Эти схемы организационного взаимодействия — они работают удовлетворительно или нет?

Представитель 22 ОБрСпН

Конечно же, это надо более систематизировать, чтобы это было не от случая к случаю, а более обширно и как-то уже структурировано.

Представитель ГНИЦ ПВ МО РФ

Но товарищ капитан вряд ли ответит на это.

Представитель 22 ОБрСпН

Это даже не мой вопрос.

Представитель ГНИЦ ПВ МО РФ

Сейчас, в принципе, данные проблемы, пытаются поднять. Ну, да, у нас это всё идёт.

Представитель 22 ОБрСпН

Нельзя сказать, что у нас никто этим не занимается, но всё равно есть над чем работать.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Понятно. Я тогда предлагаю перейти ко второй части. Если кто-то хочет высказаться по технике, давайте сейчас еще, может быть, кто-то хочет по технике высказаться, но вообще нам надо будет перейти к второму вопросу, именно к организации техники. Товарищ {...} нас сильно просветил о реальных буднях.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Есть одно замечание, ну не замечание, как бы небольшая информация, что вот сейчас обсуждали, да, в основном, что FPV не крыло, а с учетом купола и того, как подавляется коптер и крыло, которое идет, да, это как бы есть разница.

Крыло продолжает планировать и вот в частности ну как бы от объектов, если объекты на первой линии взять, вы его давите, оно все равно долетает. Его практически нужно уничтожать. Я переслал картинки, значит это чуть-чуть крымчане по обороне своих газовых объектов, они показали там в том числе видео есть, где РЛС, которые даже могут различать, обнаруживать птицы, понимать, и тогда уже принимать меры определенные.

То есть нюанс есть. Вот то, что мы говорим, FPV дрон и крыло FPV, отличия будут, когда они подавляются, как они себя ведут после подавления.

Представитель 22 ОБрСпН

Ну тут опять же вопрос в том, какие протоколы заложены в FPV-крыльях, мы сами пользуемся данными изделиями, так сказать. И я вам скажу так, что эффективность крыла именно по переднему краю, она стремится к понижению, в отличие от дрона, в связи с тем, что передний край он все равно более лесистый, имеет какие-то физические элементы защиты, начиная от деревьев, которые стационарно находятся, заканчивая всякими различными сетями.

И за счет того, что у него размах крыла все-таки побольше, чем сам квадрокоптер, ему залететь в какие-то объекты достаточно сложно. Крылья свою эффективность повышают с удалением от переднего края. Например, если взять какие-нибудь бои в городе, там личный состав будет находиться в блиндажах еще где-то куда надо еще подлететь под нужным углом, а этому могут мешать как расположенные деревья, висящие над подвалами, ветки, так и маскировка.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Нет, нет, не возражение, я просто обратил внимание для всех, к этому, что они как бы немножко отличаются, их выведение.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Если взять Ланцет, то у него, во-первых, автозахват есть, и даже если его там давить, он все равно долетит. И у него есть манёвр уклонения от стрелкового оружия. То есть он на конечной участке траектории делает манёвры такие. Ну и соответственно, долетает. То есть это вот если мы говорим про крылья, так скажем. Ну Ланцет можно отнести с натяжкой до крыльев.

Но это же камикадзе, то есть это именно оружие переднего края. Для уничтожения врагов. То есть раньше Ланцет использовали для ударов по тылам, сейчас уже используют для переднего края.

Представитель 22 ОБрСпН

Для общего понимания, в вашем понимании передний край это сколько? От нуля до десяти? Ну да.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Десять.

Представитель 22 ОБрСпН

От нуля до десяти?

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Ну да.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Ну и вы сказали, фактически получается купола, которые прикрывают объекты, по высоте 500 метров. То есть, грубо говоря, в этом плане то, что говорили, еще обращаю внимание, что как бы наступают организационные моменты, что ты, если поднимаешь выше, то ты спокойненько доходишь, а потом можешь уже сотворить другие маневры, которые могут нанести поражение.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

[см. приложение 2 к стенограмме]

Ну ладно, давайте мы шагнем все-таки в плоскость организационных вопросов, потому что техника прекрасна, интересна. В базе ее применения и создания появляются некоторые организационные работающие механизмы. Я тут парочку моментиков себе приготовил. Правда, товарищ {...} вышел, который задал вопрос, зачем мы собираемся здесь.

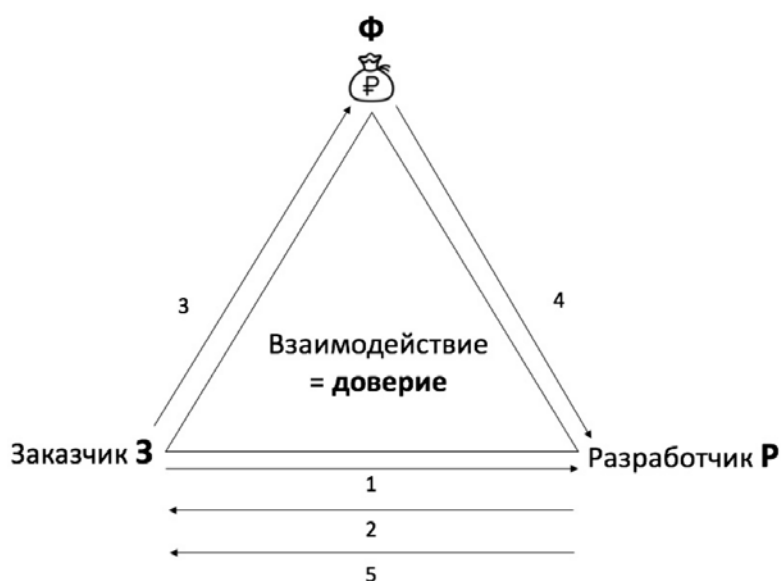
Как раз хотел и предложить понимание в развитии того, о чем мы говорили, когда запускали семинар. Само появление этого семинара, оно говорит о том, что есть некоторая неудовлетворенность, требуется некоторое улучшение, поэтому мы здесь собираемся, так сказать, совершен-

но межведомственно, потому что мы чувствуем, что надо улучшать.

Поэтому, что называется, формируется новая форма взаимодействия заинтересованных сторон. И семинар сам по себе, он носит характер такой исследовательский и практический, то есть собираемся мы здесь для того, чтобы исследовать не в фундаментальном смысле, а в том смысле, что каждый из нас по отдельности не обладает полным комплектом понимания. Поэтому мы сейчас пытаемся проводить экспресс-исследование. И в то же время оно направлено на стадию практического получения. Мы собираемся здесь, чтобы ситуацию улучшить. То есть, чтобы те недостатки, какие в работе проявляются, чтобы с ними справиться.

Вот, поэтому это у нас получается здесь такой характер проблемный. Проблемный в смысле не от слова там «всё плохо» и всё, и проблема. Проблемный в смысле, что это проблема, от которой требуется проблематизирование.

Мы выносим тезис на обсуждение, на работу, что фактически сейчас по факту нашей работы, прихода сюда разных заинтересованных организаций, у нас возникает организационное проектирование новой сетевой модели взаимодействия на микроуровне. То есть мы здесь все не руководители больших организаций и ФОИВов, а это микро-уровень и это сетевое взаимодействие. Мы здесь его по факту нашего работы начинаем проектировать.



В отличие от привычной такой модели, когда считается по умолчанию, что

у заказчика интересные есть и деньги на реализацию, он приходит к исполнителю, ставит задачу, платит деньги, исполнитель ее решает. Здесь мы получаем не дипольную, а трипольную структуру, что есть заказчик, то есть у него есть задача, интерес, он может объяснить, что его беспокоит, что бы он хотел, он обращается к тем или иным исполнителям, которые обладают компетенцией.

И в ответ на запрос формируется то или иное предложение или экспертиза, что это, допустим, нельзя сделать или как это можно сделать.

Здесь есть некоторая нерешённая задача, здесь есть, предположительно, компетенции для её решения, экспертиза.

Представитель ГНИЦ ПВ МО РФ

Я прошу прощения, ничего нового мы не изобрели, это называется НИУ заказчика.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Деньги лежат в другом месте.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Я понимаю. Есть заказывающий орган, есть довольствующий орган, есть НИУ заказчика, по-военному говорим.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Мы сейчас пройдемся и по этому. Традиционные схемы мы ни в коей мере не ставим под сомнение. Они работают и решают свои задачи снабжения основными всеми нужными вещами.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Это сложный, долгий механизм.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

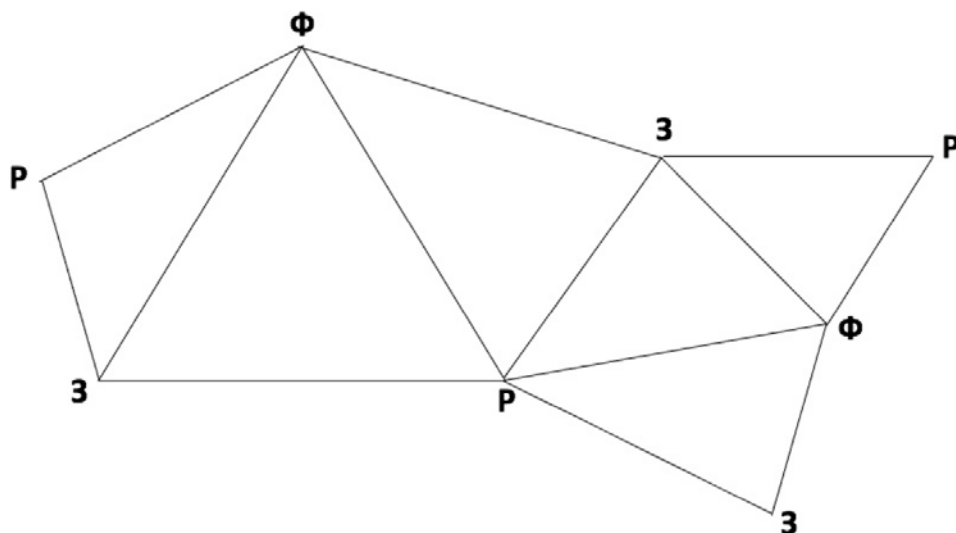
Мы просто знаем, что в каких-то местах эти стандартизированные

и в хорошем смысле бюрократизированные схемы, так сказать, естественно, не дорабатывают. И вот именно из-за этих вот недоработок мы здесь и собрались. Так вот, если мы продолжим, то, понятно, сюда идет в ответ на запрос предложения, запрос, значит, финансирование, и оно сюда должно поступить.

Вот статус вот этого угла, что это за организация, как оно соотносится с этим заказывающим, заказчиком, интересантом, оно лежит вне плоскости, вне вообще нашей компетенции и не наше дело. Просто такие механизмы должны быть, ну и они там есть, чтобы выживать, иначе не удастся решать этот вопрос.

Но, для чего и в чем этот семинар оказался полезным?

На этом семинаре мы этот треугольник начинаем превращать в сеть [см. приложение 2 к стенограмме], что если есть заказчик, то он взаимодействует с каким-то количеством исполнителей и каким-то количеством ресурсов. Они могут быть разные. Исполнители взаимодействуют с какими-то другими заказчиками, с какими-то ресурсами, и мы получаем здесь... Сейчас какой-то треугольник создан.



И, короче, вот эта вот вещь, она получается, приобретает сетевой, распространяющийся характер.

Это может быть просто корневым смыслом этой сетевой структуры, что они начинают быть не единственными в своем роде заказчиками, не единственными в своем роде ресурсами, не единственными в своем роде исполнителями. И вот площадка семинара она как раз приспособлена

предложить или стать местом происхождения вот этой вот сети, которую невозможно и нельзя, и не нужно реализовывать на стандартных государственных бюрократизированных машинах, она там не может быть. Потому что ключевым фактором жизнедеятельности этой сети становится такая вещь, как бы это странно ни звучало — доверие. Именно на этих цепочках строится вот эта сеть.

Она не может обеспечить и не должна обеспечить все военные нужды. Она обеспечивает только те, которые, по каким-то причинам, тормозятся из-за того, что надо очень быстро это делать, из-за того, что риски большие и так далее. И я сейчас закончу финальную мысль, и как раз будет очень интересно послушать мнения на площадке семинара. По этому я бы предложил участникам семинара самоопределяться в каком амплуа он в этом семинаре выступает или хочет выступать.

То ли как проводник к задачам, то ли как представитель или проводник исполнителей, то ли как проводник к ресурсам. И вот роль и амплуа в этом семинаре таким образом она более структурирует семинар, и это начинает отвечать на ваш вопрос, а зачем нужен этот семинар: чтобы эти сетевые связи, сети начинали проступать.

Естественно, под запись на семинаре мы не можем, не должны какие-то нюансы обсуждать, но проявление этих сетей — для этого нужен этот семинар: где какая-то сфера проблематизируется, туда так или иначе приходят проводники, передают друг другу сигналы, и когда мы выключаем запись, семинар заканчивается, было бы здорово, чтобы эти сети раз от раза проступали и на площадке семинара путем обсуждений накапливали доверие. Вот такой тезис я делаю, предлагаю обсудить.

Представитель АО «Луис+»

Исполнитель, он бывает двух видов. То есть исполнитель это производитель, как таковой. Исполнитель это та компания, которая доносит это, ну так сказать, устанавливает это оборудование, ну на передовой, конечно, сложно говорить, но вот на каких-то стационарных объектах и так далее.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

В первом приближении здесь скорее речь идет об разработчиках и, может

быть, производителей. Не знаю, может быть, востребовано будет и что-то в духе эксплуатанта, пуско-наладчика, я не знаю.

Представитель АО «Луис+»

Как раз я выступаю как раз как эксплуатант/пуско-наладчик, который берет решение, которое есть у исполнителя и устанавливает проекты для заказчика. Это как раз самое практическое.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

На мой взгляд, кажется, что вот это построение несколько искусственное. Почему? Я считаю, что первичным должна быть все-таки концепция применения беспилотных летательных аппаратов, концепция борьбы с ними, выработка основных направлений решения этой задачи. То есть это системная задача, системный вызов. На системный вызов должен быть системный ответ. Соответственно, помочь сформулировать соответствующим органам наш системный ответ на эти вызовы позволит создать те узлы, которые необходимо будет решать в первую очередь для достижения успеха.

Как только мы поймем, какие направления нам необходимо будет решить или развивать для реализации мер или системы по противодействию БПЛА, у нас формируется сразу же и пул заказчиков, заинтересованных в этом, И, соответственно, исполнители, способные выполнить эти задачи.

И можно будет уже селекционировать их, определять, собственно говоря, что и как делать. Вот на сегодняшний день, мне кажется, основная проблема у нас, почему мы отстаём на полшага от украинцев. Потому что на Украине есть такой товарищ Михаил Фёдоров. Вот 22-й год случился, в марте месяце товарищ Фёдоров создаёт первый центр подготовки операторов БЛА.

На сегодняшний день в этот центр входят 34 школы, более 30 тысяч операторов подготовлено. Параллельно, вы знаете, вместе с операторами готовят и сборщиков БЛА. Введена аттестация. Это вопросы подготовки, организационные вопросы к нашим техническим, которые сейчас мы обсуждали не очень имеют отношения.

Во всех 34 школах украинцев единая методика подготовки. Там введена работа дистанционной, работа с ретранслятором и так далее, и так далее. И целых курс вопросов, на которые у нас в наших школах зачастую внимание даже не уделяется. Эта методика внедрена. Под это мероприятие создали сразу же центр, информационный центр.

Информационный центр имеет подразделение. Это учебный отдел, который занимается этим центром. Он, по сути дела, организует вопрос комплектования. Это центр закупок, который аккумулирует все закупки и собирает все мероприятия, то есть организует вопрос обеспечения. Это финансовый центр, который стягивает ресурсы и обеспечивает все это мероприятие. И штаб управления, который определяет управление. В феврале 2024 года создали род войск отдельный: «войска беспилотных систем». Это позволило скомплектовать, по-моему, 30 рот ударных БЛА.

А это что такое? Это мобильность, это управление, это гибкость воздействия. Как мы говорим, по частотам ходят они очень хорошо. Это что такое? Вот эти подразделения укомплектованы вот этими дронами. Послали сюда, не долетели. Что делаем, или меняем в составе подразделения, или перебросили подразделение, ротацию провели. И это все происходит в считанные дни. Если мы организационные вопросы не решим, будут проблемы. Хакатон, который Федоров организовал и проводит, способствует информационному обмену, вот самое главное.

Что они достигли? Они привлекли все лучшие международные умы. Они выделили достаточно большие средства. Мы на своем уровне решаем этот вопрос в замкнутом ограниченном пространстве, а они делают на уровне международном. Мы говорим, Китай нам поставляет дроны, Китай на Украину поставляет 70 процентов, а нам 30 процентов дронов.

И то же самое происходит у нас в остальных отраслях. Они производят конкурс международный, на этом дрон-конкурсе победителю 300 тысяч долларов вручают за лучшие решения, они получают отличную элементную базу которые они стягивают себе на этой элементной базе. Запущена программа «Народный дрон». На Украине сейчас безработица. Безработный, который закончил курсы собирает первые пять дронов грубо говоря сдает на проверку, отзывы получает, потом ему присваивается индивидуальный номер, всё, и он получает бесплатные комплекты для сборки дронов на дому. За каждый дрон, ему деньги капают, и он их присылает как

часы. Вот он в месяц там 30 дронов сам собрал, и уже хорошо, да, для него. И так они миллион дронов в этом году насобирали на выделенные средства.

Вот аккумулировали и привлекли дроны. Мы над Зеленским смеёмся, я сейчас не дифирамбы по нашему противнику, я просто пытаюсь сказать, что Суворов ещё говорил, противника надо уважать, всё лучшее нужно брать. Вот нам нужно исходить из того, что нужно аккумулировать лучшие направления, которые сейчас есть. Вот мы создали, по сути дела, наш семинар, это такой мини-аналог информационного центра. Он, конечно, еще не дотягивает, он не аккумулирует средств, у него нет тех подразделений.

Но, по крайней мере, мы обмениваемся уже информацией, получаем нужную информацию логистическую, анализ производим, это уже очень здорово. Соответственно, представители, которые выходят от заказчика, они получают то, что нужно. Если будет связь армии, производителей разработчиков, легче будут решаться многие вопросы? Тех, кто может находить друг друга здесь и решать эти вопросы. Если просто сразу узлы создавать, боюсь, мы не придем к нужному решению.

Нужно сначала определить целеполагание. А что мы хотим улучшить? Что мы хотим конкретно сделать? Вот какой дрон мы видим? А какая система противодействия этому будет? А вот система радиолокации, если мы делим на систему обнаружения, на систему свой-чужой, пассивная радиолокация и т.д.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Смотрите, сеть, естественно, не может породить системное решение. Сеть может реагировать на запросы. Сеть предназначена для ускорения пользовательского решения.

Представитель АО «Гринатом»

Я с одной стороны согласен с {...}, но и с {...} тоже. Почему сеть? Потому что у нас действительно такая микрогруппа, то что еще одна площадка это хорошо. На самом деле, действительно, это будет очень хорошо, потому что их сейчас много, но в любом случае, чем больше этих площадок будет,

тем больше КПД можно получить на выходе. То, что говорит {...}, мы тогда начнем подменять своими малыми группами, те органы военного управления, которые существуют, сейчас, работают на очень высоком уровне.

2 недели назад в субботу ездил с Александром Владимировичем Осадчуком в Парк Патриот, вы знаете, кто это такой, наверное, хорошо. Не суть важно. То есть там сейчас будет на базе Парка Патриот, вот то, что мы сейчас пытаемся с вами проговорить, это будет реализовываться. То есть там как раз будет некая апробация, есть поручение министра, как бы там более подробно об этом кто, кому положено, тот в принципе об этом знает.

Наша, наверное, с вами задача, она такая, она действительно больше экспертная, но вот что мне понравилось в цели с {...}, это про концепцию. То есть мы можем сделать какую-то небольшую концепцию. Вот коллега докладывал прекрасную справку, я флешку сейчас дам. То есть вот этот вот некий анализ, и на базе этого анализа, пускай она не очень большая концепция, но мы можем её как некий кусок, те же самые заказчики, они могут туда вложить свои мысли.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

То есть дорожная карта развития?

Представитель АО «Гринатом»

Ну да, это наверное понятным, более-менее политическим языком говоря, и это было бы неплохо, да, и куда-то потом, чтобы у нас был результат, мы собрались, значит стенограмму всем передали, Все молодцы, кто-то подготовил очередной доклад, как мне Наталья Ивановна Касперская рассказывала, говорит, давайте посчитаем зарплату каждого из нас. Говорит, да, мы здесь проводим с вами 2 часа, а теперь посчитаем сколько мы потратили денег на нашу встречу, а давайте теперь посчитаем какой должен быть результат.

Все должно быть измеримо. Можно S.M.A.R.T. придумать, по-русски должно быть количество качественных показателей, цель, задача, результат. Я предлагаю более-менее по такой схеме действовать, то есть пре-

красно, что у нас должно быть какое-то взаимодействие, но мы должны какой-то продукт на выходе давать.

Кому? Семинары, я не знаю. Решение семинара, от вас. Кому, то есть куда его подавать? Ну, смотрите, у нас, наверное, сейчас основной заказчик, наверное, это Министерство обороны, все-таки.

Представитель АО «Луис+»

Почему? А может быть, довольно большое количество субъектов экономической деятельности, которые будут заинтересованы.

Представитель АО «Гринатом»

Может быть, да, как мы с вами до этого разговаривали, это могут быть там отраслевые крупные заказчиками. Это могут быть субъекты РФ, в зависимости от их географического положения, климатического положения. То есть потребителей может быть множество. На самом деле, это может быть полезной задачей.

То есть, ДОСААФ, если вы готовы предоставить полигон, поиспытывать что-то, у вас же ездят на полигоны?

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ

У нас есть полигоны, которые испытывают, начинаются в апреле месяце, у нас и курсы, и все-все. Единственное, что у нас нет взаимодействия, к сожалению, такого очень плотного с Минобороны.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Мы проводим 15 выпусков.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ

Наши инструктора ушли в Рязанскую училище, сейчас первый курс провели. И мы должны замечать, что всё правильно мы рисуем схемы и всё остальное. Но ни одно оборудование, которое выпускается большими производителями, не имеет никакой эффективности, если мы не проводим

на нём обучение.

ДОСААФ пытается все это сделать, потому что курс, который был у нас организован, {...} может об этом сказать, он имел ценность в том, что непосредственно приезжали бойцы и непосредственно общались с производителями, и там давали более эффективный ответ. Молодой человек больше знает, мы над чем-то бьемся, он говорит уже о результатах, которые там имеются. То же самое у нас. Мы начинали преподавать, а нам оттуда бойцы говорили, это вот так, а это вот так.

Естественно, телеграм-каналы, куда это все должно спускаться. Но мы должны все четко понимать, обучать бойцов и могут в центрах и так далее, и так далее. Можем помогать и производителям, можем помогать и Минобороны, но это все вопрос, который системно пока не решен.

На сегодняшний момент, что в полномочиях в ДОСААФ, мы очень долго, у нас была одна из первых в программку FPV, довольно удачная, отзывы все о нашей подготовке знали, мы в течение определенного времени утверждали только программу подготовки, Соответственно, пока мы ее утвердили, она у нас в четыре раза изменилась. Глобальность понимаем. Дальше больше. Кто и как.

Вот человек воин скажет, насколько штаты задействованы. То есть, если штат появился и попала, насколько они сейчас заполнены, где они должны учиться. Они могут учиться только в Минобороны или в учебных центрах ДОСААФа. Получать военную учебную специальность. На сегодняшний момент это уже расширено, но даже в письмах есть разрешение, есть письмо ГМУ, поскольку табель учета на сегодняшний момент пока не разработана для того, чтобы в наши учебные центры поставить.

Там есть определенный алгоритм получения разрешения на выдачу военно-учетной специальности. В сегодняшний момент программа, которая утверждена Минобороны, письмо, которое разрешает ДОСААФу заниматься подготовкой, в инициативном порядке нам разрешено сейчас это делать.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Соответственно, это и есть.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ

И прислать военно-учетный специальный центр, давать свидетельство о том, что он пошел подготовку, с вручением свидетельства, по такой-то военно-учетный специальности. Это не много таких центров на сегодняшний момент, поскольку системно этот вопрос еще не решен. Хотя наши бьются очень много, даже то, что программа была, наверное, месяца полтора назад утверждена по FPV, и мы ее сами разрабатывали, в общем все делали.

Представитель АО «Луис+»

С улицы может прийти к вам?

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ

Нет, нет, не с улицы. Мы занимались прямо конкретно, занимались ребятами, которые приходили. С улицы нет, с улицы это просто коммерческая подготовка без военно-отчетной специальности, это другое.

Представитель ВУЦ при НИУ "МЭИ"

Можно я чуть-чуть? Во-первых, с {...} я абсолютно согласен с задачей системы, и, на мой взгляд, здесь проблема в том, что у нас существует две параллельные прямые, которые где-то, может быть, пересекаются, но здесь они не пересекаются. Это система Министерства обороны, которая управляется сверху вниз и которая, в общем-то, работает более-менее эффективно в мирное время, когда все планово, там задаются какие-то окры, они могут там 5–10 лет прорабатываться и когда-то они там дают какой-то результат.

И сейчас, насколько мне известно, существует параллельная система, даже из уст, по-моему, министра обороны был и произнесён, это народное ВПК, такая, в общем-то, в кавычках, ну, даже президента, да, народное ВПК, значит, в чём разница? В первом случае все инициативы, ну, как правило, идут такие глобальные, идут сверху, и, значит, эта процедура достижение результата достаточно длительный имеет срок.

В наших условиях, когда там на ЛБС меняется все раз в три месяца,

насколько я понимаю, эта система естественно не успевает за вот этими изменениями, поэтому пытается подключаться вот вторая система, которая называется народный ВПК. И здесь вот мы сейчас фактически, мне кажется, за исключением, может быть, НИЦПВ МО РФ, мы представляем как раз систему народную ВПК, потому что мы сами пытаемся что-то разрабатывать, мы где-то пытаемся найти какие-то деньги, и потом это все как-то достигает ЛБС в том или ином виде. Мне кажется, что если мы все-таки остаемся в народном ВПК, значит, нам на самом деле нужны только деньги, Потому что у нас есть заказчик.

Это ребята, которые воюют. Причем, вы говорите, что там сейчас много всего летает. Я общаюсь непосредственно с подразделением, можно сказать так, по телефону. Мне говорят, что у нас в батальоне один дрон. И там о каких-то других вообще вопросах. То есть на самом деле там значительно больше проблем, чем вот те, которые мы сейчас обсуждаем.

Может быть на каких-то участках где-то все хорошо, но есть значительно более такие приземленные проблемы, просто насытить какими-нибудь штучками, чтобы оно хотя бы было. Поэтому, мне кажется, одним из результатов нашего семинара должен быть какое-то решение этой сетевой задачи, которая на самом деле более сложная.

Даже вот этот исполнитель тоже делится на разработчика, производителя там и так и понять вот например научно-исследовательский центр да вот министерство обороны он может как-то повлиять на скорость достижения нами какого-то практического результата как представитель министерства обороны какая-то вот среди нас существует какая-то структура который может дать деньги и забыть про них, потому что они идут на оборону. Я общаюсь с достаточно большим количеством людей. Некоторые говорят, мы готовы помогать.

И когда я говорю, мне нужно, например, не такую большую сумму, 2–3 миллиона рублей, чтобы купить запчасти, чтобы сделать пеленгатор, они куда-то пропадают. Мы обладаем здесь полнотой вот этого треугольника или мы вот все-таки где-то между исполнителем и заказчиком? А денег у нас как не было так и нет.

Представитель АО Гринатом

Давайте я вам отвечу, по крайней мере, как работает Росатом, то есть у нас есть механизм, по которому приходит какое-то письмо от той или иной вареной организации, это рассматривается, соответственно, происходит закупка, если это будет одобрено, например, плюс-минус те суммы, которые вы и называли, 2, 3, 5 миллионов, И это передается в, непосредственно там, ну делает САГ, конечно, понятно, да, передается, грубо говоря, на фронт.

Есть компании внутри Росатома, да, понятно, компания большая достаточно, 413 тысяч человек сейчас, по-моему, насчитывают. Ну, и 90% общероссийского классификатора видов экономической деятельности входит туда. У нас есть компании, которые делают аналог Булата, только в него встроен еще Дозор, у которого камеры полицейские входят.

У него там сейчас новая фишка, он пеленгует и снимает еще вокруг. То есть там много разных историй есть, и я поэтому пытаюсь, почему я вас так пытаюсь, я пытаюсь понять ценность какая для допустим для для нас какая ценность я не говорю что у нас есть научно-исследовательские институты, есть свои НИРы, ОКРы, и так далее.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Мы тоже входим в опорные вузы Росатома.

Представитель АО Гринатом

Я знаю, я знаю. Я поэтому и говорю, что у нас есть там со своими НИУ заказчика, мне так проще как бы говорить. И вот вы говорите, да, правильно, про деньги. А Минобороны сейчас достаточно, как они были коллеги, да, еще когда я там проходил службу, вы правильно сказали, что есть фундаментальные классические, но они там разные, исследовательские, фундаментальные, коллеги это знают из НИЦ ПВ МО РФ.

Сейчас этот механизм, причем мы его не отмечаем, они нужны, потому что Булаву за полгода не придумали, они как бы есть, они must have должны быть, но если мы говорим про решение оперативно-тактической задачи, то этот механизм не подходит. Я достаточно плотно взаимодействую с Минобороны России, с ФСБ России, с МВД, у них тоже вопрос очень актуален, даже управление сделали в центральном аппарате.

То есть, вот там вопросы эти необходимо решать оперативно. Все, что сейчас делают в народном ОПК, там есть свои плюсы, есть свои минусы. Минус очень простой. Вот я полезную нагрузку подвесил, запустил, а он у меня упал. И как бы нет ни меня, ни полезной нагрузки, но хрен с ней с полезной нагрузкой.

То есть очень много нюансов, про которые коллеги из Минобороны нам должны в этом плане подсказать больше. Насколько я сейчас знаю, что очень сильно работает механизм про деньги, это механизм ОНФ. Сейчас совместные с Минобороной проходят комитеты, я просто за них не хочу рассказывать, коллеги должны сами рассказать, если у них есть полномочия и пожелания.

Эти все механизмы существуют. Если мы хотим с собой что-то подменить здесь, не самая хорошая история. Это можно попробовать, мы можем пособираться. Прекрасные доклады послушать, действительно, прекрасные, Наша помощь может быть в том, что если мы хотим здесь найти себе заказчика и деньги, то, наверное, мимо.

Коллеги из Минобороны пока это единственные заказчики. Если это в плане Росатома, то никто не говорит, что Росатом не хочет нигде ничего заказывать. Но как вы прекрасно знаете, многие, даже что касается ИТ, все работают ин-хаус, кому не обращайся, все обособились в крупные холдинги и стараются внутри свои продукты делать для себя.

В данном случае, ситуация, в которой мы находимся последние два года, она является неким... Ну, война, в принципе, всегда была стимулом для научно-технического прогресса, даже научно-технической революции.

Это я просто как пример привел. То есть вопросов нет, что если это как бы хорошая концепция. Но опять же, нужна какая-то концепция. {...} не хотел дать мысль закончить, а я хочу вернуться и поддержать его в части концепции. То есть если мы пройдем с какой-то концепцией, скажем, что вот концепция, здорово бы виделось бы вот так, вот есть какие-то диапазоны, нужно, грубо говоря, где-то я записывал эти цифры, до 100 опуститься.

Вот мы видим примерно какие-то производители, образно говоря, производитель X, Y, Z, Вот они-то есть, в них там были проведены натурные испытания на полигонах, ну, примерно так это работает, вот, пожалуйста, там, включайте, вот, как вот все вот то, что было сегодня озвучено, можно

все туда включить. Дальше, соответственно, как любая концепция пишется, да, там, вы там, многие из вас научные деятели, лучше меня знать, да, то есть есть какие-то концепции, предложения.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Может, через развитие приоритетных проектов двигаться дальше, то есть когда будет конкретный проект под что-то, вот один, два, три, выбранное направление основное, можно будет собирать под это и остальные компоненты?

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Если будет приоритетный проект на него, естественно, друзья на выручку приходят. Чем больше выручка, тем больше приходят друзей, это понятно. Сейчас мы собираемся для того, чтобы понять, как нам задействовать сетевую структуру на пользу Родины.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Позвольте вернуться к тому, что сказали, что мы хотели бы сделать. Вот, в высказываниях уже звучало, да, приблизительно кому положено, те знают. Ну, я так, без особых фамилий, знаю, что где-то чуть ли не с Колымы какой-то небольшой написал Иосиф Виссарионовичу Сталину, а потом у Курчатова занимался делами очень большими.

На сегодняшний момент система, которая сложилась, она исключает всё это дело. Вот так у нас устроена законодательно работа с обращением граждан. И про то, как сказали, снабжается Росатом и так далее, это постановление правительства 22го года, которое позволяет бюджетные средства и прочее-прочее сделать закупку всего того, что нужно, по заявке уполномоченных органов Министерства обороны.

Там есть свои нюансы. Так вот, мы зачастую сами себя еще дополнительно секретим. Я вспоминаю, в юности, когда нас курсантов привели. Рядом стоит часовой, 25-й МиГ, который уже перелетел к японцам. А у нас еще все это очень секретно. Или зашел в общежитие студентов Харьковского авиационного института.

Там у них авианесущие корабли, ТТХ, самолеты летают. А у нас с грифом сов. секретно. Это приводит к тому, что, вот правильно вы сказали, там на Украине появился Федоров какой-то, да, организационно, и пошло движение, очень активное.

Моё видение того, что, к сожалению, сегодня финансовая система так устроена, что у нас и Минобороны все работают из того, тебе дали 5 рублей, вот и живи на 5 рублей. Ты обоснуй. И в итоге, куда бы мы ни пришли, с какими заявками, что делать, мы не сможем ничего сделать, потому что у вас денег нет ни у кого. Второй момент, добавляя в следующее, мы в капитализацию играем, в рынок с посылкой: главное, что у нас конкуренция, двигатель.

Конкуренция подразумевает, что если есть конкурент, его нужно уничтожить. Я вернусь, так недалекое прошлое, все тут помнят, наверное, когда там в политэкономии говорили что мы отличаемся тем, что на соц. соревнованиях я должен с ним посоревноваться и сделать лучше. То что делали, допустим, Яколев и на Ту, на самолётах. Очень жёсткое соревнование было, но устроено было из одного центра.

На сегодняшний момент центра, который бы стучал очень сильно по голове, организационного центра, Минобороны, промышленников нету. Все, правильно Вы сказали, разобрались в конкурентной борьбе, и каждый сторожит своё. Попробуй сегодня прийти в Министерство обороны с новым изделием, которое чуть-чуть лучше, чем изделие, я условно скажу, московское. Никого не пустят уже, потому что есть у нас заказ в московском.

И в связи с этим, эта площадка, которую сказали, сетевая, на мой взгляд, вернусь к тому, что в прошлый раз мы поднимали, что от нас действительно должно распространяться определенная информация в какой-то форме о тех проблемах, которые существуют. И не обязательно какой-то очень конкретный проект, который мы придумаем. Мы здесь не придумали проект, вы правильно сказали, проекты нужно отрабатывать на полигонах.

А вот сделать, чтобы контакты были, чтобы эта информация доходила потихоньку. И может быть она приведет к тому, что появится конкурс, когда Кулибины их будут собирать и давать им возможность себя показать. После этого, правильно сказали, будет приз, когда кулибин может существо-

вать.

Вот площадка {...}, она привела к тому, что некоторые производители начали дорабатывать изделия, и мы надеемся, что получится их соединить. И в итоге получится хороший результат, который позволяет преодолевать, решать и поступать будут, собственно говоря. Вот это один из главных вопросов, который есть. То есть вывод какой? Площадка нужна, продолжать ее нужно, нужно бороться в том числе за определенные какие-то, может быть я так громко скажу, президентский грант или грант ОСИ, или грант ОНФ.

По поводу того, что вот вначале у нас информация была, она по-научному очень четко изложена и вот если в этом виде появляться будут регулярные бюллетени и в некоторые органы будут отправляться, было бы здорово. Наконец должны заметить и в том числе пойти на то, чтобы расширять определенный объем финансирования, потому что без него фактически ничего нет.

То есть, задача получается так, вот это сетевой подталкивать различные органы и помогать им добавить то, чего они не успевают сделать. Ведь простой пример, о котором сказала {...}, определенные предложения о том, что нужно учить командиров ВДВ работать с беспилотием и применять людей, которых не учили, была отработана на курсах, появилось училище, потом кафедра и так далее.

То есть есть масса вещей, которых мы, правильно сказали, сильно запаздываем, но вот в том числе по техническим вещам, по обмену мнениям, было бы хорошо, что есть орган, может быть он потом статус какой-то получится, но то, что вы сейчас делаете на базе еще вузов, хорошо бы было, чтобы потом обобщение умные люди сделали дополнительно, и эта информация стала регулярно, где-нибудь она пройдет.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Куда ее предлагается передавать?

Представитель ДРБИПК г. Москвы

01:54:08 — Начиная с Совбеза, Министерства обороны, промышленников, производителей, которые делают. Потому что сегодня они не активно

участвуют в этих вещах. И они очень закрыто, конкурентно, трудно взаимодействуют. Я живой свидетель, который не обладает полномочиями.

Чисто вот на том, что вы сказали, дочку объединенной авиастроительной компании привел к московским производителям и они начали общаться, до этого они друг друга отторгали. Поэтому то, что делаем, я сейчас говорю, вот с неформальных многих вопросов, это нужно продолжать делать и в конце концов...

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Где-то добьемся, я надеюсь. Понятно.

{...}, вы так стратегически молчите два часа.

Представитель НИЦПВ МО РФ

01:55:04 — Боюсь распылиться.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

01:55:06 — Как относитесь к услышанному?

Представитель НИЦПВ МО РФ

Боюсь распалиться. Друзья мои, в 15-м году мои ребята, которые в Чечне воевали, они мне подарили квадрокоптер, который мог произвести выстрел с РПГ-26. И тогда началась как раз тема противодействия дронам.

Я тогда был заместителем генерального директора института и отвечал за эту новую программу. И тогда была серия моих докладов о развитии темы противодействия беспилотникам. Я ее готовил с МВТУ им. Баумана, {...} принимал активное участие, мы в этом плане говорили. Тогда было четко понятно, чтобы качественно работать по беспилотникам, нужно решить ряд задач.

То есть первая задача, это нужно обнаружить, эту цель. У нас есть радиотехническая разведка, радиолокационная разведка, есть звукометрическая разведка, оптикоэлектронная. Сейчас есть групповой, способ обработки информации, то есть это нужно максимально объединить в общую систе-

му, в единое управление, чтобы это все как-то работало, максимально это все обнаруживалось. Второй момент, это нужно распознать, вороны ли это или беспилотники.

Третий вопрос, это нужно опознать. Свой, чужой. И четвертый, противодействие. И вот когда встает вопрос в том числе и противодействия, то есть есть разные способы противодействия. То есть в условиях городской застройки в Москве ты «Панцирями» стрелять не будешь. Дальше, Давить РЭБом, это тоже может быть чревато, потому что он потеряв управление полетит непонятно куда, непонятно что сотворит. Я уже в пятнадцатом году на научно-техническом совете правительства это все докладывал

Вот, сейчас вы сами понимаете, что происходит. Говорим о ружьях, говорим о частотах, но при всём при этом я являюсь научным руководителем трёх работ. Первая — это система комплексной безопасности объектов. Вторая — это навигационная война. И третья — это боевое пространство будущего. И когда делая вот с {...} НИР в Министерстве обороны по системе комплексной безопасности объектов, то я понял, что в стране нет обозначенной структуры угроз, то есть мы не знаем, с чем бороться.

Вот вы сейчас говорите про определение частоты, а у нас речь идет о дальностях, о весе, о полезной нагрузке. И если будешь говорить о дистанционной технической разведке, ты должен понимать, какими свойствами должна обладать цель, чтобы ты ее обнаружил. У нас этого нет. То есть у нас нет структуры угроз. Модели угроз. И сейчас первая задача, сформулировать модель угроз.

И когда это будет сформулировано, тогда это понадобится и топливно-энергетическому комплексу, это понадобится Росатому. Я вам рассказываю историю, когда я концепцию современной войны исследовал, и не было денег. А потом появились деньги, и они говорят, а давай передадим это вот туда-то. Я говорю, а что ему передадим? Я вам помогать в распиле денег не буду, здесь вообще ни при чем РЭБ, потому что у нас нет беспилотников.

А мне через 2 года говорят, товарищ {...}, как это у нас нет беспилотников? А у нас, говорю, нет беспилотников, у нас есть из СССР-пилотируемые аппараты, то есть летчика вытащили, сделали его оператором и он управляет. А у американцев есть особенно стратегические беспи-

лотники, которые садут автономно, по программе. И только я это проговорил, ко мне приходит сам генеральный директор {...} и говорит «{...}, помогите, спасите».

То есть у нас сейчас они летят по нашим навигационным полям, по инерционной навигации, заходят в наши сети связи, китайскими камерами на последнем участке, начинается корректировка и начинают поразать. А у нас никто не понимает этого. То есть мы сейчас садимся на этот РЭБ. Вот, при всём при этом, сейчас вот боюсь распалиться, сейчас мне говорят, что танку сделают индивидуальные средства РЭБ. Я говорю, слышишь, доктор, ну, а ты ж немножко представь, что каждое техническое средство имеет демаскирующие признаки, если я не прав, то поправь.

Вот. Не факт, что ты на танк поставишь, РЭБ, и она защитит этот танк во всех диапазонах беспилотников. Но факт то, что оно будет виден, и на экране будет светиться, и дальше полетят вертолеты, хаймерсы там, и прочее, прочее, прочее, прочее. И вот это у нас, никто не задумывается на эту тему. Сейчас в ладоши хлопают, и на этом все заканчивается.

Что касается заказчика, я вот, товарища {...}, спрошу, вы слышали песню Высоцкого о Телефонистке 07. Вот когда я начинаю с молодыми говорить и говорю, о чем Высоцкий поет в 07, а мне один говорит в крайний раз, а что вы слушаете, он наркоман и алкоголик был. Вот, что у него там в пьяном сознании родилось, то есть он не представляет, что телефон, телеграф, коммутатор определял всю хрень, которая творится, происходит, что мы совсем в другом мире живем.

И соответственно, есть закон о зависимости формы задачи и способа и средств ее достижения. Если меняется средство, нужно менять алгоритмы, нужно менять всю систему управления, систему обеспечения, систему функционального применения. И соответственно, когда я великим заказчикам говорю, слышишь, генеральный конструктор, а ты что это не понимаешь?

То есть, {...}, чтобы дождаться от заказчика что-то, я сомневаюсь в этом. В данном случае, я как вижу, полезно будет. Вот сейчас я не специалист, я танкист. Вот мы в тупике по этим угрозам. И, необходимо первоначально сформировать эти угрозы, и обосновать их, и сформировать для постановки задач на разработку системы противодействия этим угрозам.

То есть, вот мы сформировали эти угрозы для мирного времени, для анти-террористической борьбы. А теперь понимаем, что Украина уже показывает, что уже есть новые угрозы. И на Украине обкатываются сценарии НАТО по применению новых угроз для РФ.

И когда они это всё обкатают, опасность для России существенно возрастет. То есть они уже сделали многосферные тактические группы, которые, включают взаимосвязанное применение беспилотников всех типов (воздушных, наземных, морских) во взаимодействии с тактическими ракетами, авиацией и артиллерией. Дальше. Они сейчас создают вообще объединенное общедоменное командование, на базе которого они на уровне технических автоматических средств управления, создают всеобщую систему управления.

И навигационная война, у нас до сих пор не могут понять что такое навигационная война, а они уже в первом году с талибами там в Афганистане использовались как пейджеры, которые передатчики-приемники по борьбе с ними, наводя свои средства на свои же, проданные, как сейчас в Израиле сделали, пейджеры. Поэтому единственный вариант и ценность этого всего, что просто-напросто, правильно сказал {...}, нужно определить, что мы хотим.

Вот, я сейчас говорю, целеполагание. Если мы хотим сделать полноценную систему противодействия, то мы можем создать, можно сказать, научный образ этой системы. И потом предложить ответственным органам. Сейчас-то мне говорят, слышь, нам бы сегодня задачу решить, нам некогда смотреть на завтра, нам бы сегодня нужно что-то порешать. А сегодня каждый в гараже что-то придумывает. Думает, он сделал в гараже, как ему кажется, классную вещь.

Я говорю, куда ты её денешь? Ну давай, расскажи, как ты её применишь? Вот сейчас вот товарищ {...} хорошо рассказывал, вот, ну, а дальше-то, кроме железяки, есть тактика применения. И самое основное, должна быть система, которая обеспечит жизненный цикл. Правильно говорю, довольствующие органы, заказчики, кто ремонтирует и так далее, и тому подобное. Украина это не Фёдоров, это американцы просто-напросто, которые этим делом чётко ведут опосредованную прокси-войну, и которых этих всех собирают и направляют в нужное русло.

Поэтому здесь вот моё понимание, что был бы от нас толк, если бы

мы помогали научно обосновывать существующие проблемы и давать им какой-то приличный облик для того, чтобы, в том числе, говорить с заказчиком. Потому что вот сейчас я являюсь руководителем {...} в Думе. Вот провели опросы по угрозам и способам, как эти угрозы можно реализовывать.

Так вот, у нас есть 84 федеральных нормативно-правовых акта, которые определяют борьбу с террором. При этом 65 постановлений правительств, которые определяют требования к системе безопасности различных объектов. То есть Минтранс придумал для своих задач должностных лиц, Минфин придумал свои требования к объектам, допустим.

То есть даже 64 постановления правительства, которые решают вот эти все задачи не позволяют сделать систему, как у американцев. То есть, когда в 2001 году их шмальнули по этим вышкам, они поручили государственному департаменту руководить этим всем вопросом. Дальше, у них создали Министерство внутренней безопасности. Они разработали национальную программу, в рамках которой постоянно идет, борьба с террором.

И они в этом плане всё решают. И у них это Министерство внутренней безопасности находится над схваткой. Имеет только надзорную такую функцию. Поэтому и у нас хотелось бы понять, что нужно и как нужно. Но смысл заключается в том, что у одних не хватает времени, у других не хватает мозгов. И вот экспертная оценка была бы очень важна. Потому что, когда в ближайшее время, не так давно мне предложили поработать в плане защиты Москвы от беспилотников, я бросил это занятие с 2015 года, потому что бесполезно просто, надо просто тратить время, и я пошел по старым связям посмотреть, что изменилось в борьбе с беспилотниками, ничего не изменилось.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Мы продолжим говорить о текущей ситуации, вот предположим мы выберем концепцию, как-то выработаем в этом составе, в другом составе, куда мы ее денем, куда мы ее понесем, куда мы ее направим.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Вот смотрите, допустим, давайте определимся, на что мы замахиваемся.

Вот сейчас великая проблема, еще раз говорю, это модель угроз.

Представитель АО «Луис+»

Модель угроз?

Представитель НИЦПВ МО РФ

Модель угроз. Не модель угроз, это даже просто сформировать постановку задачи под модель угроз. Потом находим деньги, эта модель угроз начинается разрабатываться, вы, {...}, как идеолог начинаете её сопровождать. Смотрите, у американцев, в отличие от нас, у них есть архитектура создания сложных систем.

Делается системная архитектура, то есть это все обобщается систематизируется, анализируется, описывается. И только потом создается техническая архитектура, операционная система, общесистемное программное обеспечение, специально ГИСы и прочее, прочее, прочее. У нас в гаражах все выдумывают техническую архитектуру, причем при этом два уровня, никак не взаимодействуют. Все понятно. Какие наши следующие действия? Я следующее действие предлагаю, что нужно согласиться с {...}, руководству нашего семинара принять решение, за что мы беремся, то есть выполнить функцию целеполагания, и дальше планомерно идти на какую-то тему. Вот, товарищ {...} очень классно рассказал про практическое применение БЛА и РЭБ, {...}, классно рассказали про беспилотники, тенденции их развития.

На этом основании можно четко сформулировать, как в настоящее время осуществляется дистанционное управление БЛА, и как они будут развиваться в дальнейшем. А также как можно с ними бороться. Это будет уже великое дело. И тогда, любой заказчик скажет: это мне нужно, давайте будем работать.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Мнение понятно, но я все-таки, предлагаю посмотреть шире, чем традиционные, привычные, понятные нам схемы работы. Те, которые сейчас мы ни в коей мере не собираемся подменять, отменять или ставить под сомнение, они нужны и должны работать. Но все-таки оперативное реше-

ние экспериментальных, локальных задач, которое сейчас, представляется, довольно дезорганизованным. Я кого ни спрошу, все участники и со стороны промышленности, и со стороны военных, кто это использует, они все обеспокоены бессистемностью и недостаточной информированностью. Мы пытались внести в эту работу какую-то нотку системности.

Я, честно говоря, плохо себе представляю, чтобы я за этим столом, за всю страну сформулировал, не имея должной информированности, требуемое решение.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Это экспертная оценка, здесь нет никаких крайностей. Есть научное сообщество, которое имеет свой уровень подготовки, опыта, знаний, оно имеет право высказать свою точку зрения. Дальше эта точка зрения берется за основу. Вы знаете схему, я много раз приводил пример, когда пришел ко мне один великий руководитель и сказал, у меня есть потенциал, от меня нужна просто оценка этого большого вопроса с моей стороны. Я говорю, согласен. Мы рассылали этот вопрос по фирмам. Фирмы высказывали свою точку зрения. И из «гаражного» документа получалась приличная федеральная позиция. Вот и всё. Также здесь, то, что вы говорите, я даже слов таких не знаю.

Смысл заключается в том, что мне докладывают практически каждый день, что там происходит, я понимаю, что происходит. Но когда он что-то сказал, это как-то обобщить и потом сказать, что да, оно действительно так есть, то этому не будет цены. А что сейчас происходит? Что сейчас происходит? А происходит следующее, что в отличие от этих Федоровых на Украине, которых пиндосы используют, наши толковые вот таких ребят, которые там пионерских ещё кружков делали, кулибинных там что-то делали, попытались собрать в одну кучку и сказать, что да, теперь вы настоящая структура, которая будет. Но при всём при этом системы обеспечения всего этого нет. То есть они эти кулибины где-то что-то находили, где-то что-то меняли, где-то что-то как-то делали. А потом, когда их собрали в одну кучку и не создали никаких условий, а задачи продолжают выполнять, им снова где-то нужно крутиться.

Тогда пошёл разговор, да проходимцы, бизнесмены хотят только деньги зарабатывать и всё. Потому что отсутствует система.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Вот эту систему для Кулибиных мы и хотим попробовать на низовом уровне отработать.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Ну вот, если так получится, то здесь конкретно еще нужно сказать, какую цель мы хотим достичь, и у нас в любой цели должны быть показатели эффективности и критерии оценки. Почему спорт движется? Потому что там, к примеру, нужно подтянуться семь раз. Ты подтянулся — отлично. Ты не подтянулся — плохо. То есть определить цель, которая есть в критерии оценки и показателей эффективности. И дальше, допустим, нет проблем, если это сформулировать, я подойду к своему другу, генералу-армии, Дворникову, начальнику ДОСААФ, Александру Владимировичу, и скажу, Саша, у меня есть вот такие предложения, давай-ка мы с тобой их прокрутим, и я думаю, он не откажется, если это будет все обоснованно.

Представитель ДРБИПК г. Москвы

Пока не будет системы, подход к одному Дворникову или еще к одному из ведущих депутатов или к министру мало к чему приведет. Просто-напросто в далеком 2001 году с проектом производства беспилотника израильского по лицензии я пришел к Крымскому. Он сказал, у нас все есть. Я пришел к первому заму председателя ФСБ, сказали, да, нужно, и ничего не делалось.

Поэтому вот то, что начинается сегодня делать, наши вопросы, все которые есть, они все-равно должны в каких-то записках, в бюллетенях, условно скажу, передаваться в определенные органы. Итоги, предложения, как вы сказали, что нужно по концепции с научной точки зрения, когда они правильно будут поданы, их можно регулярно отправлять, в конце концов это засветится и приведет к тому, что за этим столом и производители соберутся, и те, кто всем этим пользуется.

Представитель АО Гринатом

А Росатом может выступать хорошим партнером в этом плане. И сейчас

идет двойное финансирование, не только через гособоронзаказ, а сейчас идет через коллеги военно-промышленной комиссии, через ОПК, идет вариант двойного финансирования за счет средств федеральных органов исполнительной власти.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Вы всё правильно сказали. Вопрос в том, что это всё оформлено должно быть. Ну как, вот и про концепт и всё, я вас полностью поддерживаю. Оформлено должно быть что-то. Если будут подготовлены документы, тогда можно и разным людям это принести. А так это, ну, вот, стенограмму не принесёшь.

Представитель АО Гринатом

Вот сейчас вот сформулировать даже то, что говорил {...}, {...}, да, и сказать, что да, вот это есть вот такое, эффективно действует вот такое, надо сделать то-то. Но это уже оформить можно. Это уже оформить можно, это уже будет результат какой-то.

Представитель НИЦПВ МО РФ

Вот у меня тоже предложение. Стенограмму делать не нужно. В моём понимании нужен протокол. Кого, заслушали, что решили. Ну, никто не будет длинную стенограмму читать.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Семинар, эта самостоятельная форма, она отличается от совещаний и советов. В нем протоколов не бывает, но в дополнение, если вы говорите, есть запрос на компактное, четкое изложение каких-то конкретных материалов и предложений, то это можно формулировать без проблем. А вот, стенограмма, она к семинару обязательна.

Представитель АО Гринатом

Результат все равно какой-то должен осязаемый быть после этого, который будет способствовать осмысленному движению. Потому что, стенограмму читать очень долго.

Представитель ИРЭ НИУ "МЭИ"

Итак, мы тем временем движемся, наверное, к завершению, мы уже два с половиной часа примерно отработали, это нужно еще и проанализировать, а все мы люди работающие.

Все, что вы сказали, будет расшифровано, предложения, естественно, здравые все сделаны, мы постараемся их продумать, правильно учесть. Но повторяюсь, это семинар, это площадка для дискуссий, она не должна приводить к публичному озвучиванию конкретных действий. Это мы за рамками оставляем.

Я, наверное, подумаю, и предложу, начиная со следующего, семинара кто в каком амплуа выступает как проводник к задачам, как проводник к компетенциям, проводник к ресурсам, вот это, наверное, чуть лучше структурирует беседу и сделает понятней точку зрения высказывающегося. Запись заканчиваем.

Приложение 1

Справка по особенностям радиоканалов телеуправления и видеонаблюдения, применяемым на практике боевого использования FPV-дронов на СВО

1. Коммерческие дроны (DJI, Autel, Fimi) имеют «стандартные» протоколы передачи данных. Их можно незначительно откорректировать прошивками (сняв ограничения по блокированным ранее регионам использования, мощности сигнала и т.п.).

1.1. DJI – лидер на рынке коммерческих дронов. Основные протоколы DJI, используемые в их дронах, включают OcuSync, OcuSync 2.0, OcuSync 3.0, и Lightbridge (устаревшая технология). Есть возможность использования для радиосвязи обычного Wi-Fi.

Частотный диапазон от 2,400 ГГц до 2,4835 ГГц для передачи команд управления, телеметрии и видео, от 5.725 ГГц до 5.875 ГГц для передачи видео.

Дальность до 15 км в прямой видимости (OcuSync 3.0), до 2 км (Wi-Fi)

Задержка передачи видео от 30 (OcuSync 3.0) до 150 мс (Lightbridge) с видеокodeками H.264 и H.265.

Устойчивость к помехам обеспечивается режимом ППРЧ.

Тип модуляции BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM с автоматическим переключением типа модуляции.

В случае работы по Wi-Fi используется сигнал OFDM с автоматическим переключением типа модуляции от BPSK до 256QAM внутри канала.

1.2. Autel Robotics

Autel Robotics – конкурент DJI на рынке дронов, предлагающий свои решения для видеосъемки и аэрофотосъемки. Они используют свою технологию Autel SkyLink. Есть возможность использования для радиосвязи обычного Wi-Fi.

Диапазоны частот те же, но используется только OFDM. Возможность ППРЧ под вопросом, но могут автоматически переключаться диапазоны 2,4 и 5,8 ГГц. Задержка передачи видео около 30-40 мс, дальность радиосвязи до 12 км в прямой видимости.

1.3. Fimi

Fimi – бренд, связанный с Xiaomi, предлагающий бюджетные решения для дронов. Fimi использует свою собственную технологию радиосвязи, основанную на временном разделении каналов TDMA в диапазоне 2,4 ГГц с модуляцией FSK/GFSK. ППРЧ нет, использование OFDM под вопросом. Задержка передачи видео около 120-150 мс, дальность радиосвязи до 8 км в прямой видимости. Есть возможность использования для радиосвязи

обычного Wi-Fi.

2. FPV (First-Person View) дроны – дешёвые дроны, собранные кустарным (полукустарным) способом из отдельных блоков (управление, полетный контроллер, видео и т. д.). Отличаются большим разнообразием (буквально собирают из того, что удалось достать через интернет и волонтеров), поэтому сложнее поддаются обнаружению. В отличие от коммерческих дронов имеют два независимых радиоканала, работающих на разных частотах: канал управления и канал передачи видео. Телеметрия с дрона обычно не передается.

2.1. Протоколы управления

Протоколы управления в FPV используются для передачи команд с пульта управления на дрон и могут работать в диапазоне от 700 до 1100 МГц (часто называют просто диапазон 900 МГц). Общая тенденция идет к уменьшению частоты в сторону 400 МГц или возврату к стандартному диапазону 2,4 ГГц. Всё зависит от наличия у противника РЭБ на соответствующий диапазон.

Основные протоколы управления в FPV:

2.1.1. TBS Crossfire – один из самых популярных протоколов управления для FPV, разработанный компанией Team BlackSheep. Частотный диапазон 900 МГц, что обеспечивает большую дальность и лучшее проникновение сигнала через препятствия, например, деревья или здания. Дальность радиосвязи заявляется до 100 км в прямой видимости. Задержка около 5-10 мс. Тип модуляции GFSK. Возможность работы с ППРЧ.

2.1.2. TBS Tracer – высокоскоростная система управления от Team BlackSheep, предназначенная для гонок FPV. Частотный диапазон 2,4 ГГц. Дальность радиосвязи заявляется до 25 км в прямой видимости. Задержка около 4 мс. Тип модуляции QPSK. Возможность работы с ППРЧ.

2.1.3. ExpressLRS – это открытая система управления FPV с низкой задержкой и высокой дальностью, разработанная сообществом. Поддержка частотных диапазонов 900 МГц и 2,4 ГГц. Дальность до 100 км в режиме 900 МГц, около 25 км в режиме 2,4 ГГц. Задержка около 4 мс в режиме 2,4 ГГц. Тип модуляции LoRa, основанная на расширении спектра с помощью

ЛЧМ импульсов (Chirp Spread Spectrum) и альтернативно GFSK. Возможность работы с ППРЧ.

2.1.4. FrSky – бренд дронов FPV, предлагающий протоколы ACCST и ACCESS. Частотный диапазон 2,4 ГГц. Дальность радиосвязи заявляется до 10 км в прямой видимости. Задержка около 20-30 мс. Тип модуляции GFSK. ППРЧ под вопросом.

2.1.5. Futaba – один из старейших производителей систем радиуправления для авиамоделей, предлагающий протокол FASST. Частотный диапазон 2,4 ГГц. Дальность радиосвязи заявляется до 2 км в прямой видимости. Задержка около 14 мс. Тип модуляции GFSK с ППРЧ.

2.2. Протоколы передачи видео

Протоколы передачи видео в FPV предназначены для передачи видеопотока в реальном времени от дрона к наземной станции (например, FPV-очки или монитор). Основные диапазоны видеоканалов FPV: 1,080 – 1,360 ГГц, 2,400 – 2,483 ГГц, 4,990 – 5,950 ГГц. Данные диапазоны условно именуются 1.2, 2.4, 5.2 и 5.8 ГГц соответственно. Общая тенденция идет к переходу на нестандартные частоты и использование всего диапазона от условно 500 МГц до 7 ГГц.

Основные протоколы передачи видео в FPV:

2.2.1. Аналоговые видеопередатчики (VTx)

Аналоговые видеопередатчики (VTx) — это традиционный метод передачи видео в FPV-дронах. Почти 99% FPV дрон имеют аналоговый видеоканал. Частотный диапазон любой. Очень низкая задержка 10 мс. Формат видео PAL (чаще всего) или NTSC.

2.2.2. DJI FPV (OcuSync 2.0/3.0) – цифровая система передачи видео. Частотный диапазон 2,4 ГГц и 5,8 ГГц. Задержка около 28-50 мс в зависимости от качества видео. Тип сигнала OFDM с переключением модуляции от BPSK до 64QAM в зависимости от качества видео.

2.2.3. HDZero (Shark Byte) – цифровая система передачи видео. Частотный диапазон 5,8 ГГц. Задержка около 20 мс для качества видео 720p. Тип модуляции BPSK/QPSK.

2.2.4. Walksnail Avatar HD – цифровая система передачи видео. Частотный

диапазон 5,8 ГГц. Задержка около 20-30 мс в зависимости от качества видео. Тип сигнала OFDM с переключением модуляции от BPSK до 64QAM в зависимости от качества видео.

Приложение 2

Предложение по сетевой самоорганизации «народного ОПК» в интересах СВО

Анализ ситуации

Высказывания участников семинара по противодействию беспилотным системам отражают их глубинную неудовлетворённость текущей ситуацией. Речь идёт не только о недостаточности имеющихся технических средств или нерешённых научных задачах, но и об отсутствии механизмов и организационных форм. Обстановка способствует переходу от обсуждения кризисных явлений к созданию форм взаимодействия участников в рамках адекватных моменту организационно-технологических схем.

Постановка задачи семинара

Семинар по противодействию беспилотным системам носит научно-исследовательский и практико-ориентированный характер. Первое способствует свободному обсуждению технологической составляющей, второе призвано вовлекать технических специалистов в позитивное взаимодействие, которое они самостоятельно организовать не могут и не должны. И то, и другое требует новых подходов, адекватных текущей ситуации, а не применения известных схем. Эта особенность придаёт семинару проблемный характер, способствует проектированию новых, реалистичных путей создания и внедрения технических объектов. С точки зрения предмета семинара, речь идёт об организационно-технологическом проектировании новой сетевой модели взаимоотношений участников сферы

беспилотных систем на микроуровне (уровне отдельных специалистов и малых коллективов).

Краткое описание модели взаимодействия

В основе предлагаемой модели взаимодействия лежит проектная единица в форме треугольника: запрос — экспертиза / разработка — финансирование. Основным социально-психологическим механизмом взаимодействия является доверие. Участники должны знать друг друга лично и доверять друг другу. Рассмотрим схему на рисунке 1.

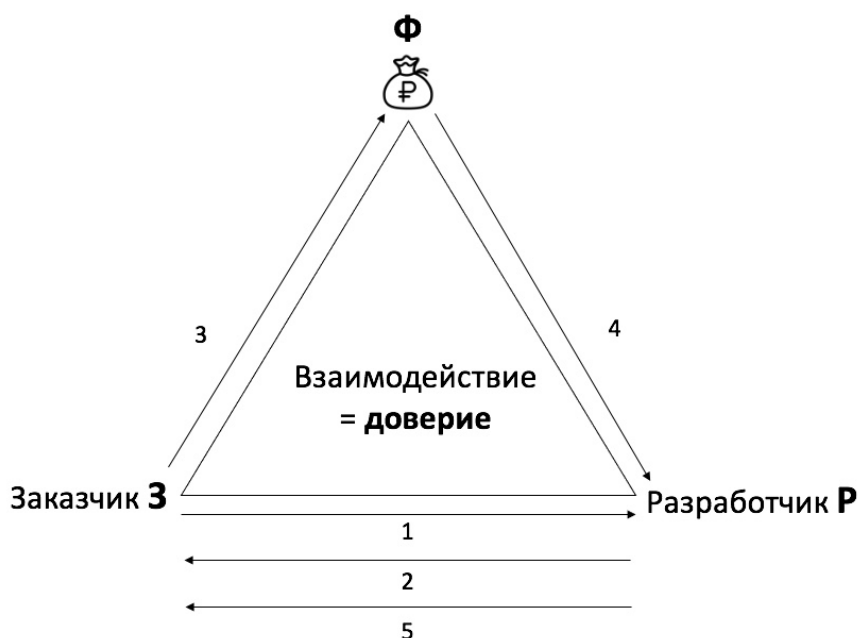


Рисунок 1 — Схема взаимодействия

Запрос (стрелка 1) в форме функционального описания прибора, устройства, оборудования, системы или её составной части либо технического задания (ТЗ) верхнего уровня поступает от внешней заинтересованной стороны, в идеальном случае — по личным каналам от лица, хорошо владеющего обстановкой. Назовём его заказчиком.

Заказчик направляет запрос на экспертизу техническим специалистам, в большинстве случаев потенциальным разработчикам, которые оценивают его принципиальную реализуемость, примерные трудозатраты, сроки и объём финансирования. Экспертное заключение возвращается к автору запроса (стрелка 2).

В случае положительного отклика заказчик направляет запрос и экспертное заключение в верхний угол треугольника — структуру, уполномоченную выделять финансирование на подобные работы (стрелка 3). Организационно-правовой статус указанной структуры выходит за рамки обсуждения на семинаре, однако сам факт её наличия и возможность с её помощью быстро организовывать финансирование небольших, конкретных разработок является необходимым условием предлагаемой организационно-технологической конструкции. Ни один из существующих государственных или государственно-частных фондов и институтов развития в РФ не удовлетворяет данному требованию, так как целью руководства этих учреждений является грамотное распределение и своевременная отчётность по выданным средствам. Это не их личный недостаток, а целевая функция крупных учреждений такого типа, функционирующих в рамках другой, иерархической модели.

После принятия решения о выделении финансирования средства выделяются непосредственно разработчику под личную ответственность (стрелка 4).

Результат разработки в форме макета или опытного образца поступает к заказчику для проведения натурных испытаний (стрелка 5). После проведения натурных испытаний заказчик принимает решение о доработке или доведении образца до серийного производства. Серийное производство организуется заказчиком за рамками данной схемы.

Схема является основой для построения самовоспроизводящейся сети таких базовых проектных «треугольников» с помощью механизма социальной триангуляции (см. схему на рисунке 2).

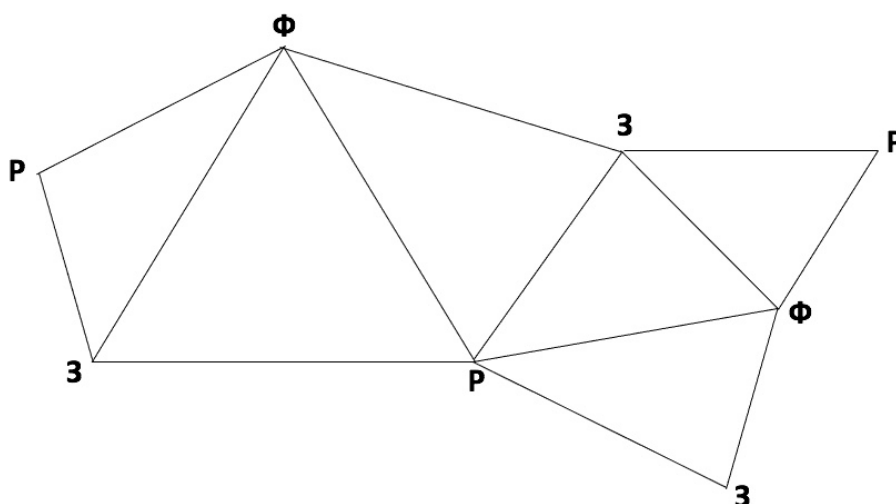


Рисунок 2 — Сетевое масштабирование схемы взаимодействия

Компетенций одного специалиста или коллектива принципиально недостаточно, чтобы систематически осуществлять экспертизу и выполнение запросов различных заказчиков. Поэтому требуется распространять информацию (зачастую конфиденциальную) по собственной сети контактов участников сети. Эти контакты могут представлять одну из вершин базового треугольника: З (заказчик), Р (разработчик), Ф (распорядитель финансовых средств). Каждый контакт может достроить свою базовую проектную единицу (свой треугольник). Таким образом можно быстро покрыть одну или несколько технических предметных областей и обеспечить разработку необходимых изделий за сравнительно короткое время.

Новизна

Модель носит проектный характер и нацелена на создание механизма передачи информации и финансовых средств в тот сегмент сети, который в состоянии выполнить запрос.

Указанная модель:

- призвана дополнить существующую иерархическую модель с использованием госзаказа, оргформы нацпроектов и финансирования через крупные фонды;
- в целостном виде в нашей стране не создана, однако успешно функ-

ционирует в мире (в частности в США) и в отрасли БАС на украинской стороне;

- адекватна уровню возможностей участников сети, их запросам и компетенциям, поэтому способствует их позитивному целеполаганию, самоорганизации и самореализации как специалистов и граждан России.

Деятельность участников семинара

Участники семинара не являются специалистами в вопросах социального проектирования, однако могут (и должны) сформировать и протестировать образцы схемы триангуляции на себе. В результате должно образоваться несколько базовых проектных единиц. Каждый из участников семинара в течение периода работы семинара должен выбрать и взять на себя одну или несколько ролей: заказчика, эксперта, разработчика, финансового агента, организатора испытаний.

В ходе семинара участники должны обозначить круг решаемых задач, а руководитель семинара — выбрать наиболее приоритетные и/или быстро реализуемые задачи, вместе с участниками составить их список и дорожную карту выполнения. Основным критерием при формулировке и выборе задач является наличие запроса (пусть и недостаточно развёрнутого или квалифицированного). Другими критериями могут быть скорость исполнения (доведение макета или образца до первых испытаний), наличие всех необходимых компетенций для выполнения разработки, наличие контактов со структурами-распорядителями средств и т.п.

В соответствии со списком и дорожной картой участники распределяют роли и организуют своё взаимодействие с другими участниками семинара и со сторонними лицами или организациями. Такой подход позволит привлечь специалистов из других вузов (МГТУ им. Баумана, МФТИ и т.п.) и выявить слой «финансовых агентов», имеющих доступ к целевому финансированию.

Оргпроектировочный результат семинара

Результатом семинара мыслится сеть малых коллективов, осознанно вы-

полнивших небольшие разработки или находящихся на стадии их испытаний. Далее этот опыт надо будет проанализировать, обобщить и представить заинтересованным сторонам. Такие малые коллективы (малые КБ — МКБ) могут в дальнейшем стать новым плацдармом для развёртывания Ассоциации малых КБ.