



Противодействие

беспилотным системам

семинар в НИУ «МЭИ» 14 апреля 2025 г.

Участники:

- 1) представитель АО «НПК «СПП»;
- 2) представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России;
- 3) представитель школы подготовки операторов БЛА;
- 4) представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ);
- 5) представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ;

- 6) представитель НИУ «МЭИ»;
- 7) представитель НИУ «МЭИ».

Повестка:

Крыло и коптер. Анализ развития, специфика применения, особенности противодействия.

Предложения по итогам:

1. Принять к сведению информацию материалов докладов.

Стенограмма семинара (2 часа 15 минут)

Представитель НИУ «МЭИ»

У нас сегодня 14 апреля, мы отметили День космонавтики и наступил очередной семинар по противодействию беспилотным системам, которые проводятся в НИУ «МЭИ». Семинар, напомню, открыт абсолютно, все материалы, какие здесь звучат, они из открытых источников.

Семинар ведется под аудиозапись, она потом стенографируется и в виде стенограммы выкладывается для всеобщего пользования. Участники семинара, люди из разных организаций. Семинар это открытое мероприятие, здесь любой, кто желает, может принять участие, кому есть чего сказать.

В целом участники делятся на три основных категории. Это потребители или заказчик каких-то инноваций, решений, пользователи. Это те, кто обладает компетенциями, чтобы какие-то новые решения породить или проводить экспертизу. И те, кто является обладателем или проводником к административному или финансовому ресурсу, который может быть использован для того, чтобы эти инновации по заказу первых

силами вторых появлялись.

Вот из этих трех позиций выступают участники семинара. Сейчас мы, как обычно, представимся. Здесь мы представляемся полностью: фамилия, имя, организация и должность. Но на стенограмме мы все это убираем, оставляем только привязку к организации.

Начнем по традиции с меня. Я - представитель Института радиотехники и электроники в МЭИ, носитель компетенций.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я представитель кафедры РТС. Я выступаю в качестве носителя компетенций.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России

Я представляю Московский городской аэроклуб ДОСААФ России. Я тоже носитель компетенций.

Представитель школы подготовки операторов БЛА

Я представляю школу подготовки операторов БЛА.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Я представляю Лабораторию отработки БПЛА Фонда перспективных исследований при госуниверситете, являюсь проводником к ресурсам и носителем компетенций все вместе.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Я, представляю фонд национальной технологической инициативы, проводник.

Представитель НИУ «МЭИ»

Теперь мы приступим к содержательной части. Вот, коллега,

вы хотели представить доклад.

Представитель НИУ «МЭИ»

У меня буквально небольшая ремарка. Собственно говоря, на позапрошлом семинаре мы с вами обращались к теме кинетических средств сопряжения беспилотных летательных аппаратов. Поступил целый ряд вопросов по этой теме, в рамках отведенного времени ответить на все эти вопросы мы не смогли. Поэтому, я сейчас постараюсь вернуться к этим вопросам для того, чтобы чуть более подробно ответить на некоторые из них.

Итак, наши противники, при определении эффективности поражения целей во главу угла ставят экономические показатели. Они считают, что стоимость боеприпаса, которым поражается цель, должна быть в 10 раз дешевле того объекта, который он поражает. В некоторых случаях эффективность используемых методов достигает соотношения 1 к 100.

На этом слайде я представил вам усредненную стоимость основных целей и боеприпасов. Ударный бесплотный летательный аппарат самолетного типа «Бобёр», он используется почти в 80 процентах атак на отечественные объекты, стоимость его составляет 9 миллионов рублей. Разведывательные БЛА самолетного типа. Стоимость в среднем до 5 миллионов рублей.

FPV- дроны около 50 тысяч рублей. Коммерческие БЛА типа DJI Mavic-3 около 200 тысяч рублей. Понятно, что стоимость этого беспилотника может варьировать от 170 до 260 тысяч рублей в зависимости от комплектации изделия.

По боеприпасам. Одно из наиболее эффективных средств поражения беспилотников (я имею ввиду ударные и разведывательные БЛА самолетного типа) на сегодняшний день, это ТОР-2М. Соответственно, ракета его 9М338К стоит 8,1 млн. рублей. 30-мм ОФЗ стоит от 3,5 тыс. до 4 тыс. рублей. 23-мм ОЗТ стоит от 2 тыс. до 2,5 тыс. рублей.

В эту таблицу я внёс ещё боеприпас, которого, собственно го-

воря, в природе у нас нет, но при возможном его появлении это боеприпас с дистанционно-программируемым взрывателем и готовыми поражающими элементами ориентировочно будет стоить до 40000 рублей. На первый взгляд стоимость достаточно большая и существенно отличается от первоначальной стоимости боеприпаса калибра 23 мм.

О том, насколько он эффективен и насколько оправдана такая цена, мы рассмотрим на следующих слайдах.

Результативность или эффективность поражения целей достигается целым рядом факторов, важнейшими из которых являются точность и кучность стрельбы, а также могущество боеприпасов. То есть их способность поразить цели. Ну, если точность и кучность стрельбы определяются целым рядом параметров таких, как использование различных видов прицелов, качеством вооружения, внешними условиями стрельбы, состоянием пороха и так далее.

Могущество боеприпасов — это один из объективных конструктивно заданных параметров и важнейших факторов, которые напрямую влияют на поражение цели. Так вот, если мы говорим о малокалиберных снарядах, калибром 23 и 30-миллиметров. То фугасное и тепловое воздействие таких снарядов на цель не велико. И основным воздействующим поражающим фактором является поражение осколками. Для оценки эффективности осколочного действия снарядов необходимо знать количество осколков и их массу. Количество осколков, которые практически образуются при разрыве снаряда определяют с помощью броне-ямы, которая заглублена в песок. В ней производится подрыв боеприпаса, потом все осколки собираются, сортируются, анализируются и отсчитываются.

По 30-мм боеприпасу результаты такого эксперимента есть. Это вот верхняя табличка. При разрыве получилось более 580 осколков. Большая часть из которых — это осколки массой менее 0,25 грамма. Наиболее опасные осколки — это осколки 0,4–0,7 грамма. Их порядка 13% от общего веса оболочки снаряда.

Сразу скажу, что для 23-мм снаряда таких подрывов не производилось. Нет нигде открытых данных о количестве осколков, которые получаются при разрыве 23-мм снаряда. Есть возможность рассчитать количество осколков по формуле Юстрова. Но это достаточно сложная формула. Проще посчитать аналоговым методом. Учитывая то, что масса ОЗТ 23мм составляет 188 грамм. Получаем, что общее количество осколков может примерно составить до 280 штук.

Разлет осколков при взрыве снаряда описывается шаровой или цилиндрической методикой расчета. По шаровой методике получаем, что для того, чтобы обеспечить поражение беспилотника размером с Mavic 3, с вероятностью 70% нам необходимо будет на радиусе 0,5 метров 225 штук осколков.

Представитель НИУ «МЭИ»

Этот радиус, грубо говоря, можно считать точностью попадания.

Представитель НИУ «МЭИ»

Да. Чуть дальше я буду рассказывать о поражении целей с учетом рассеивания снарядов. А пока я просто говорю о том что радиус поражения осколками 23-миллиметрового снаряда цели размером с Мавик 3 — это всего полметра. Поэтому специалисты и выражают такое серьезное недоверие к этим снарядам.

Для 30-миллиметрового снаряда радиус поражения цели размером с Мавик будет составлять 0,8 метра. Но даже о таких радиусах поражения имеет смысл говорить только при наличии на снарядах дистанционно программируемых взрывателей. Механический взрыватель это в любом случае как иголка, то есть попал в цель - взорвался. Для беспилотника дальнейшее осколочное действие в принципе и не требуется, если это не рой беспилотников, естественно. Поэтому приведенные расчеты, характерны для дистанционно программируемого взрывателя.

На этом слайде я хотел бы показать вам еще третий тип бое-

припасов. Это разрабатываемый боеприпас, который будет принципиально отличаться от имеющихся на сегодняшний день боеприпасов по своей компоновке и концепции применения.

Его основное отличие от существующих у нас боеприпасов в том, что, как вы видите, взрыватель находится в донной части снаряда. Во-вторых, имеется вышибной выбрасывающий заряд и готовы поражающие элементы. Таких готовых поражающих элементов в 23-мм снаряд можно поместить до 228 штук. Это при диаметре 2,6 метров и длине 5 м.

При разрыве такого снаряда вблизи цели, на расстоянии до 7,5 метров, за счет вращения снаряда образуется конус осколков, с основанием у цели диаметром 4 метра. При этом плотность осколков составляет более 18 штук на квадратный метр. Это позволяет гарантированно поразить любой беспилотный аппарат. Поражающего действия осколков здесь более чем хватает для разрушения любого современного беспилотного аппарата, человека и, возможно, даже легко бронированных целей.

Так вот, у нас таких снарядов сейчас нет, на западе есть. Я показывал на позапрошлом семинаре, результаты стрельбы 35-мм снаряда «АНЕAD», РМД-062 по 15-мм алюминиевой пластине. На этом снимке вы видите, какая кучность поражения характерна для этого боеприпаса. Осколки пробивают 15-мм алюминиевую пластину. Здесь подрыв снаряда был произведён на расстоянии 30 метров от цели.

Ну, а мы давайте вернёмся к нашему расчёту эффективности поражения малокалиберными снарядами БЛА.

В условиях текущего военного конфликта наиболее распространённым вариантом размещения зенитных средств ствольной артиллерии является их размещение в условиях разреженных лесополос и среди разрушенных зданий и в малоэтажной застройке. При этом расстояние от укрытий составляет не менее 20 метров (при высоте укрытия до 12м). Такое размещение установки требует угол возвышения стволов не менее 30 градусов, для того, чтобы мы могли вести огонь

из-за препятствий.

В качестве наиболее характерных целей я предлагаю рассмотреть три основных типа БЛА. Первый тип — это DJI Mavic 3, второй - Фурия это один из основных разведывательных БЛА противника, и третий FPV-дрон.

Высота, на которой как правило используются «Мавики» — порядка 200 метров, для «Фурии» — порядка 1500 метров, и FPV-дрон на высоте порядка 50 метров. Скорость этих беспилотников, соответственно, 14 метров в секунду, у Фурии - 28 метров в секунду. Время нахождения беспилотников в зоне обстрела будет составлять, соответственно, для DJI Mavic 3 23,5 секунды, для Фурии 84 секунды и для FPV-дрона 5,8 секунды.

Именно время нахождения в зоне обстрела накладывает основной отпечаток на вероятность поражения беспилотников. Имеет значение и высота работы Фурии, находящаяся на пределе возможностей ЗУ-2-23. Кстати говоря, расчет боеприпасов произведен с учетом характеристик рассеивания установки.

Максимальное количество выстрелов, которые технически можно выполнить по этим целям, для FPV-дрона составит до 12 выстрелов, для DJI Mavic порядка 100 выстрелов и по Фурии порядка 400 выстрелов. Таким образом, для 23-мм ОЗТ со взрывателем МГ-25 (механическим взрывателем), поражение FPV- дрона не представляется возможным. Электронный дистанционно программируемый взрыватель позволит поразить такую цель очередью из четырех снарядов. И 23-мм снаряд с программируемым взрывателем и готовыми поражающими элементами позволит поразить цель одним снарядом. МАВИК-3. На поражение этой цели 23-мм ОЗТ со взрывателем МГ-25 уйдёт до 50 снарядов. Соответственно, если мы применяем дистанционно-программируемые взрыватели расход составит 4 снаряда, а снаряд с готовыми поражающими элементами достаточно одного снаряда.

На поражение Фурии, соответственно, до 250 выстрелов уходит при поражении механическим взрывателем. И 8 штук

для снарядов с программируемым электронным взрывателем, 2 снаряда при использовании снарядов с готовыми поражающими элементами.

Вот, собственно говоря, такой расклад. Расхода боеприпасов, необходимых для поражения целей показывает, что первоначально достаточно высокая стоимость боеприпаса с готовыми поражающими элементами компенсируется низким расходом боеприпасов.

Ну вот, собственно говоря, вкратце то, что я хотел сказать и показать. Если у вас будут вопросы, рад буду на них ответить. Пожалуйста. Давайте обсуждать.

Представитель АО «НПК «СПП»

На сколько допустимо промахнуться по беспилотнику, чтобы его поразить боеприпасом с готовыми поражающими элементами?

Представитель НИУ «МЭИ»

Такие боеприпасы подрываются дистанционно, на расчетном удалении от цели, чтобы обеспечить необходимое рассеивание осколков. В нашем конкретном случае предлагалось осуществить подрыв боеприпаса на удалении до 7,5 метров. Что создаст круг осколков у цели диаметром до 4 метров. Возможная ошибка в срабатывании взрывателя не должна превышать 1 метра. Эта ошибка перекроется рассеиванием поражающих элементов.

Представитель АО «НПК «СПП»

Вот, 7,5 метра вы назвали. Распределение осколков в куполе оно равномерное? То есть, тогда получается, что, грубо говоря 50% осколков пойдёт в цель, а 50% просто разлетятся.

Представитель НИУ «МЭИ»

Особенностью этого боеприпаса является то, что в отличие от обычного подрыва, здесь все осколки идут в сторону цели.

Непосредственно же поражают цель количество осколков в зависимости от площади цели. Но таких осколков всегда существенно больше, чем при обычном подрыве.

Представитель АО «НПК «СПП»

И сколько примерно процентов осколков попадет в цель?

Представитель НИУ «МЭИ»

Мы говорим о том, что на квадратный метр приходится в среднем больше 18 осколков. Значит в зависимости от площади беспилотника вот такое количество осколков и прилетит.

Представитель АО «НПК «СПП»

Вопрос, допустим, пока мы говорим о поле боя, да, если работаем по Фурии, то насколько эти вот осколки с их скоростью разлета, ударным могуществом, насколько они конструкцию беспилотника поражают, пробивают пластик, допустим?

Представитель НИУ «МЭИ»

Поражающее действие по БЛА на порядок больше, чем требуется для разрушения его конструкции.

Представитель НИУ «МЭИ»

Видели фотографию воздействия таких осколков по 15-миллиметровой броневой пластине? Это при разрыве на удалении 30 метров пробито 15 миллиметров алюминия.

Представитель АО «НПК «СПП»

Хорошо, следующий вопрос. Это мы когда говорим один снаряд. Теперь вопрос, как достигается такая точность подрыва, чтобы именно в 7,5 метра от цели?

Представитель НИУ «МЭИ»

Собственно говоря, про это я подробно рассказывал на позапрошлом семинаре. Материалы выложены на нашей странице. Поэтому кратко повторяюсь. Применение таких боеприпасов подразумевает комплекс систем вооружения. Радар определяет направление на цель и дальность до нее, автоматические системы наведения наводят оружие. А дальше бортовая система рассчитывает время подрыва с учетом движения цели. При выстреле происходит программирование взрывателя. В дальнейшем его инициализация в заданное время.

Представитель АО «НПК «СПП»

А какая наклонная дальность до цели, сколько километров: полтора, два? Как далеко такие снаряды могут поразить цель.

Представитель НИУ «МЭИ»

Дальность поражения цели определяется типом конкретного оружия. Для ЗУ-2-23, наклонная дальность составляет до 2,5 километров.

Представитель АО «НПК «СПП»

Нет, это понятно. Вопрос в том, сколько снарядов должно, грубо говоря, прийти в радиус 7,5 метров от цели, и какой интервал вылета этих снарядов для того, чтобы поразить цель со 100% вероятностью?

Представитель НИУ «МЭИ»

Технические характеристики, вы знаете, темп стрельбы ЗУ 2-23 составляет до 2000 выстрелов в минуту. Рассеивание для этой установки также элемент табличный, хорошо известный. И составляет при стрельбе на дальность 1000м $B_6 = 0,5\text{м}$, $B_в = 0,8\text{м}$. Это табличные показатели рассеивания. Разнос разрывов (расчетный, предполагаемый) на дальности 1000м не должен превышать 4м. В любом случае создается очень плотное осколочное поле, по своим характеристикам суще-

ственно превосходящее осколочное поле обычного снаряда.

Представитель АО «НПК «СПП»

Понятно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Хорошо.

Представитель АО «НПК «СПП»

Ну вот вы знаете, складывается такое впечатление, что когда мы берём один параметр, там, поразить броневую пластину в теории да, наверное, это хорошо. Но на практике, когда складываются ошибки экипажа, радара, помехи, стволы, турбулентность воздуха, я не знаю что еще. Да вы сейчас еще не сказали о том, как этот снаряд программируется и во сколько выйдет по цене сама система доработки оружия и так далее, и так далее, чтобы запрограммировать. Я понимаю, что речь идёт о чём, что это достаточно дорогое удовольствие.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это не очень дорого, это вполне реализуемо.

Представитель АО «НПК «СПП»

Хорошо, не буду спорить. Опять-таки, вот эта вот вещь, о которой вы сейчас говорите, у нее вероятность поражения цели, ну, может быть, 30–40%. То есть, если стандартный снаряд, по открытым данным поразит цель в 15%, там, 20%, то, ну, 100% в любом случае не дает.

Представитель НИУ «МЭИ»

Те, кто имеет опыт эксплуатации таких систем, удовлетворены их надежностью и эффективностью. (Я имею ввиду американцев, немцев, австрийцев). Кстати, вы в курсе, наверное,

что сейчас практически все новые системы, принимаемые на вооружение в странах НАТО, укомплектовываются боевыми модулями, позволяющими вести огонь боеприпасами с управляемым подрывом. Почему? А они за время своей эксплуатации доказали свою эффективность.

Немцы говорят, цитирую почти дословно, что на сегодняшний день это практически единственное эффективное средство борьбы с крылатыми ракетами и беспилотными летательными аппаратами на минимальной дистанции. То есть средство последнего шанса для кораблей, для бронетехники и так далее. Эффективно, очень эффективно работает. Могу утверждать об этом, конечно, только на основании сведений из открытых источников средств массовой информации. Вероятность поражения кстати составляет по оценкам западных специалистов около 96%. Т.е. это высокоточное оружие.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Разработка этого оружия у них заняла от 10 до 15 лет. Со всеми испытаниями, доводками и прочим. Я читал про этот АНЕАД. Он программируется при вылете из ствола, то есть в сам момент выстрела, перед этим получается информация с РЛС о дальности конкретно цели. Достаточно высокоточная получается математика.

Программирование времени подрыва осуществляется с учетом скорости вылета конкретного снаряда. Плюс к тому, само прицеливание по цели осуществляется в автоматическом режиме с высокой точностью. Там есть оптико-электронная система, все это задействовано, поэтому все это в комплексе и дает вот такую высокую вероятность поражения цели.

И стоит этот бешеных денег. Естественно, но когда мы говорим о предотвращенном ущербе...

Представитель АО «НПК «СПП»

Альтернатива-то какая?

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Подождите, можно я договорю? Дело в том, что все это надо рассматривать под одним единственным углом зрения. Предотвращенный ущерб, величина предотвращенного ущерба, сумма предотвращенного ущерба.

Если у нас этот Бобер, Фурия и даже маленький FPV-дрон попадает в нефтебазу и дальше начинается пожар, который две недели не могут потушить. То вы меня извините, стоимость этой системы, безусловно, будет оправдана, да, если положить на весы вот этот предотвращенный ущерб.

А когда FPV-дроном сейчас гоняются за нашими пехотинцами, да, за каждым реально, мы же это видели много раз. Ну, тут уже человеческая жизнь, она миллионы стоит. У НАТОвцев есть свои данные по своим, расчетам, сколько стоит их пехотинец, там, спецназовец, летчик. Все это положено уже в математику, поэтому я считаю, что жизнь человеческая бесценна по стоимости.

А у них свои, у нас свои, но тем не менее, я считаю, что иного пути как разрабатывать, внедрять эти системы, особенно защищать ими критически важные объекты нашей инфраструктуры - это единственный путь, другого нет, и нет никакой альтернативы. А то, что мы ковыряем в носу многие годы, да, зная о том, что супостат занимается этой работой, он уже десять лет назад уже практически поставил это, на вооружение, начал внедрять это, в практику. Во все страны, в армии стран НАТО, практически во всей Европе.

Плюс к тому, я вам хочу сказать, эта система еще хороша не только против одиночного дрона, она может применяться против роя дронов, понимаете? Ее скорострельность такова и время реакции таково, что когда она видит рой, то она способна обстреливать каждую отдельную цель в этом рое и программирует каждый выстрел на дальность подрыва по конкретному дрону в этом рое. Вот в чем история, понимаете? Доклад закончен.

Представитель АО «НПК «СПП»

Уважаемый коллега, дело в том, что я с вами согласен, Но вопрос в том, какую задачу мы решаем с помощью этих стволов. А. Это либо фронт, поля боя. Либо Б. Это тыловые объекты. Наверное, для тыловых объектов, с одной стороны, это вещь хорошая, но в тыловых объектах дроны квадрокоптерного типа. А на поле боя, для размещения таких стволов, есть куча проблем, связанных с тем, что стволы занимают достаточно много места и сильно заметны. Поэтому прикрыть пехотинцев такими стволами практически невозможно, и это бессмысленная затея с точки зрения тактики. А с точки зрения, когда мы работаем по тыловым объектам, то есть куча проблем. Во-первых, таких стволов вокруг объекта, грубо говоря, 4×4 или 4×8 километров нужно иметь много.

Во-вторых, вы говорите о локаторе, а наши любимые супостаты уже на Таурусах давно применили радиоэлектронное подавление, и грубо говоря, на подходе они ваш локатор ослепят.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, работает эта система не только по локатору, там еще и лазерные дальномеры. Поэтому определить дальность до цели, с локатором или без, смогут.

Представитель АО «НПК «СПП»

Для того, чтобы определить дальность, сначала надо обнаружить, с какого угла он подходит, а потом уже определять дальность.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, естественно, для этого есть распределенная система датчиков.

Представитель АО «НПК «СПП»

Я говорю о том, что идея правильная, и «Гепарды» отстрели-

вают по нашим «Гераням». У «Гепарда» дальность стрельбы по воздушным целям составляет до 4 километров. В диапазоне 2–3, максимум 4 километра, штука незаменимая абсолютно, особенно при определенной скорости цели. По малышам, ну, это уже не цель для «Гепарда». Но вопрос сейчас состоит в том, что это системный вызов, и на него должен быть системный ответ.

Представитель НИУ «МЭИ»

Озвучено было, что супостат сравнивает цену цели и средства поражения. И дорогими средствами поражения по дешевым целям не бьет. А здесь у нас было сказано и я вот себе в голове отметил вопросик, а точен ли этот тезис, или все-таки нужно от возможного ущерба отталкиваться? Потому, что мало ли сколько стоит атакующий беспилотник, а если он направлен на что-то очень критическое, то там уж наверное не важно какая цена его перехватчика, или как?

Представитель НИУ «МЭИ»

Давайте к цифрам. С сентября прошлого года по февраль нынешнего года ущерб Российской Федерации нанесен в топливо энергетическом комплексе огромный. Если были бы эффективные средства поражения БЛА противника, пусть даже достаточно дорогие, то такого ущерба бы не было.

Но расход боеприпасов в любом случае сохранится. Поэтому я и сравнивал в своем выступлении напрямую стоимость цели и стоимость боеприпасов. При эффективном использовании боеприпасов ущерба для объекта не возникнет. И тогда подсчитывать этот вот вторичный ущерб не придется.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, всё-таки я не уловил.

Представитель НИУ «МЭИ»

А возможный вторичный ущерб, который возможно возник-

нет при поражении объекта — цифра очень расплывчатая, его нужно учитывать при планировании выделения сил и средств для охраны таких объектов.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Ещё одно замечание нужно. Дело в том, что мы, я имею ввиду Российскую Федерацию, Когда готовились к войне, совершенно, на мой взгляд, не учитывали фактор предотвращения ущерба в своем тылу. Мы все время считали и думали: на поле боя у них столько техники, у нас столько, у нас такие средства, у них другие, и все это как-то там генералы складывали.

То, что будут бить по нашим тылам, такое впечатление, что они вообще не считали. Что по нашим тылам в ВОВ не летали бомбардировщики? Да, там сбрасывали тысячи бомб. В данном случае сейчас это не бомба, а ракета управляемая. У меня такое ощущение, что это вообще полностью было как-то напрочь отодвинуто. Но я по факту рассуждаю то, что я вижу и читаю каждый день.

Я вижу, что у нас объекты в тылу не защищены, так вот в целом «Панцирей» на все объекты у нас не хватит никогда, а дальнобойность прилетов этих дронов в наш тыл все дальше дальше и дальше, и как вы защитите все объекты тыловой инфраструктуры нашей не понятно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Справедливости ради. Я не знаю ни одной страны, где бы этой проблемы не было.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Да, это все абсолютно считали, что мы воевать будем на чужой территории, как Было в своё время, ещё при Иосифе Виссарионовиче. Песни мы пели, а потом мы всё это расхлёбывали. Мы же это всё прошли, почему сейчас этот опыт, кате-

горически не понимают, не используют?

Представитель АО «НПК «СПП»

Коллеги, буквально два слова. Во-первых, я бы рекомендовал вам взять материалы от 17 декабря прошлого года, где это рассмотрено и даны определённые предложения. Второе. Вот здесь нет сегодня нашего товарища, у которого есть более расширенные предложения по применению этих вещей, которые начинаются с того, что одними средствами поражения задачу не решишь.

Второй момент. Генералы все знали и все понимали. Тогда не было просто таких целей, как беспилотники. Поэтому, когда в январе 2024 года впервые был поставлен вопрос о том, что делать, в течение 2024 года были всякие придумки. Так вот, вы знаете, обратились к опыту немецко-фашистской Германии, которые применяли подобные вещи в 1943–1944 году.

Для поражения воздушной цели количество выпускаемых снарядов выходят совершенно сумасшедшие цифры, то немцы использовали фугасное действие боеприпасов. Они создавали объёмные взрывы, и ударной волной валили цели. Да, это были неуправляемые ракеты, да, это были ракеты, которые летели не больше двух километров.

После войны, американцы, у них эти ракеты взяли, модернизировали, проверили, сделали, и в основном их использовали для работы по земле. В 59-м, в 61-м году было проведено много экспериментов со стрельбой по целям, где доказали, что неуправляемая ракета подобного типа по высотным целям типа бомбардировщик уже в конце 50-х годов неэффективна, и тема была закрыта.

Но то, что эти ракеты с фугасным воздействием боевой части, ударной волны могут сносить любые беспилотники, от маленьких до больших, с радиусом поражения до 80–100 метров, это, в принципе, сегодня могло бы быть рассмотрено. И примерно об этом определённые специалисты говорят уже год.

Но все инстанции, в которых эти предложения попадают, они это не рассматривают. А вот если вы, грубо говоря, с вертолета ее поднимете против воздушной цели БПЛА, то это будет гораздо эффективнее. Почему? Потому что дальность поражения максимум 2 километра. Больше вам, в принципе, не надо. Во-вторых, стоят они копейки. Сегодня эти ракеты делаются из пластика. Обычный пластик. Копейки. Есть еще и хитрости. Есть ракеты которые делаются из бакелитовой бумаги. Там одна взрывчатка и ничего больше.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Вы, может быть, меня не совсем поняли. Я сказал о том, что опыт старый так и не применяется. Я, наоборот, говорил о том, что мы уже предложили полгода назад и раньше еще, не слышат в инстанциях, не происходит ничего. Я это имел ввиду. И только это. А то, что у нас есть люди и наука, и Кулибины, которые придумали то, что вы сейчас сказали, уже достаточно давно, оно не применяется и не внедряется.

Вот беда в чём. Я про это только сказал, больше ни о чём. И про то, что супостаты идут своим высокотехнологичным путём, вот эти вот снаряды дистанционного подрыва и всё прочее, они бешеные деньги вваливают во всё это. И, мы никуда не денемся, мы этот путь если проигнорируем, и будем заниматься только неуправляемыми снарядами, даже с объемным детонированием не знаю, правильно ли это будет.

Я считаю, надо и тот и другой путь развивать и внедрять.

Представитель АО «НПК «СПП»

Дело в том, что, конечно, группа экспертов должна рассмотреть разные пути защиты. Вы правильно говорите, и коллега нам называет совершенно сумасшедшие цифры, которые, честно говоря, меня сейчас ошарашили. Я понимаю, что проблем много, но цифра это большая, поэтому, по идее, должен быть рассмотрен некий фонд, который мог бы поддерживать работу группы инспекторов и сравнить, куда идти, что

делать, как делать, как защищаться.

Представитель НИУ «МЭИ»

Беда с предотвращенным ущербом в том, что у него нет доказательств, чтобы его предотвращать.

Представитель АО «НПК «СПП»

Да, и проблема сейчас состоит в следующем. Поймите правильно, ведь мы уже второй год говорим в том числе в этом уважаемом собрании, что вот эти беспилотники только начало. Я объясню, почему. Основное это то, что БЛА - оружие террористов. И когда мы каждый день по телевизору слышим о том, что там коалиция желающая, и так далее, и нам в лоб говорят, ребята, мы с вами будем воевать долго. И поэтому мы примерно понимаем, как они будут воевать, и мы должны понимать, как от этого защищаться. Тут ваша идея абсолютно верная. Поэтому я предложил бы вам рассмотреть, возможно, все-таки все возможные варианты и эти снаряды у нас наверное тоже люди разрабатывают уже лет 15 а то и больше, там есть куча проблем.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Мы с 22 года очень активно занимаемся обороной и во всех инстанциях, включая региональные власти, пропагандируем создание эшелонированных систем «антидрон», не только авиационных, но и вообще всех прочих роботизированных, потому что война будет мультисредной. И источники рисков будут все более мультидоменными, все более будут связаны между собой. Удар не будет прямой, в лоб и точно. Проблемы не в отсутствии или наличии средств поражения, снаряда как такового или непосредственных пушек, которые будут стрелять, а в роли и ответственности специалистов, которые должны принять на себя такую ответственность, за принятые решения. И потом, не боясь прокурора, применять это независимо от возможного сопутствующего ущерба, которые подобные системы будут наносить, включая падение уже

непосредственно пораженных беспилотников и так далее.

Так вот, мы столкнулись абсолютно жестко с тем, что долгое время не министерство обороны, которое рассматривает только свой контур задач на ЛБС. К сожалению, Росгвардия, которая ответственна за внутреннюю безопасность, не готова принять на себя ни силы, ни средства для того, чтобы защищать гражданские объекты.

И вся, к сожалению, нормативная документация, которая выпускается в последнее время по линии ведомств, федеральные законы, Это, как говорится, вооружайтесь как можете, принимайте на себя все ответственности, защищайтесь чем угодно, это ваша ответственность, причем за антитеррористическую безопасность отвечает генеральный директор конкретного техногенного объекта, который несет на себе ответственность за риски, и, соответственно, наличие или отсутствие каких-то средств в этой зоне персональной ответственности.

Представитель НИУ «МЭИ»

Не только наличие, а еще и результаты применения средств поражения вызвавшие падение БЛА на жилую застройку, например.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Это сопутствующие обстоятельства, так называемые. И поэтому так долго оттягивается эта резинка, потому что даже при наличии денег у них нет соответствующих компетенций по применению. Это говорит о том, что у нас не отлажена система.

Представитель НИУ «МЭИ»

Даже не только компетенции, а полномочий по применению нет.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Вот полномочия уже вменили, назначили ответственных, только они этих полномочий боятся, исполнять их не могут. Не могут их исполнять по одной простой причине. Если они энергетика, они привыкли отвечать за генерацию, и за за снабжение электроэнергией.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я понимаю, вопросы сложные, они все время перетекают в регуляционную плоскость, но мы про нее тут не уполномочены говорить.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Вопрос в слаженности, вопрос в своевременности подтверждения, что цель обнаружена и вопрос в наличии тех специалистов, которые могут применять средства поражения. Если этих специалистов нет, чем бы мы не оснастили, эта пушка не выстрелит. Она так и будет стоять, потому что боятся её включить.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, как уже тут говорилось, ряд мероприятий организационного характера для решения этих задач, они предприняты, они, может быть, не совсем публичные, но они предприняты. Мы всё-таки вернёмся больше к технической плоскости. И информации у нас мало, и компетенции, ну и, наконец, решения эти не для того, чтобы их открыто обсуждать сейчас.

Я хотел задать вопрос еще докладчику в продолжении обсуждения этого снаряда. Вот вы говорите, если взять типовой снаряд и в нем начинку поменять, А на мой такой дилетантский взгляд в плане боеприпасов, как сильно будет меняться его динамика полета и как с этим быть?

Представитель НИУ «МЭИ»

Вопрос, в том, что просто взять, а у нас на складах сейчас ле-

жит порядка 300 тысяч таких снарядов уже готовых, просто не получится.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Снаряды в прежнем снаряжении без поражающих элементов?

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, это старые снаряды с механическим взрывателем. Нужно вскрыть металлическую укупорку, взрыватель накернен, то есть его руками не открутишь. Это должно быть специальное производство, это опасно. Даже обычная замена взрывателя потребует выполнения работ в заводских условиях.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но можно не готовые снаряды, можно и в производстве до кернения взрывателя, производить его замену.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я к этому и веду речь. Что легче и дешевле сделать новые снаряды. Принципиального изменения развесовки не произойдет, не на много увеличится и масса снаряда. Программатор при индивидуальном измерении начальной скорости снаряда, внесет корректировку в таймер взрывателя. А возросшая стоимость снаряда, будет компенсироваться меньшим расходом боеприпасов. Сейчас этим занимаются. Но нужно понимать, что обычная или старая компоновка снаряда с применением электронного взрывателя не сильно отразится на боевых свойствах нового боеприпаса.

Представитель НИУ «МЭИ»

Потому что нет направленного облака, оно рассеивается очень сильно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Совершенно верно. Никакого направленного конуса осколков нет. Всё разлетается по сфере. К цели пойдёт процентов 10 от всех осколков. Чтобы добиться принципиальных изменений нужно помещать взрыватель в донную часть, вместо большой шашки ВВ устанавливать ГПЭ, а на внутренней поверхности корпуса снаряда выполнять фрагментирующие насечки, для его деления при взрыве.

Представитель НИУ «МЭИ»

Короче, от старого снаряда останется только калибр.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну в общем да. Но сохранится большая часть технологического оборудования. Литье останется то же самое, но, Но будет принципиально новый взрыватель и будет принципиально новое наполнение.

Представитель НИУ «МЭИ»

А полетная динамика?

Представитель НИУ «МЭИ»

Полетная динамика принципиально не изменится, потому что по весу больших изменений не будет.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но развесовка же разная будет.

Представитель АО «НПК «СПП»

Нет. Надо действительно осмотреть сейчас. Понятно, что это при стрельбе будет отличаться, но... Как центр массы поменяется. Дальше ваши любимые элементы питания. В общем, сколько будет серийный снаряд стоить, когда их на заводе будут выпускать. Наверное будет дорогой. Второе, стволы.

Для того, чтобы он вылетал из ствола, стволы должны быть доработаны. Надо дорабатывать, надо испытывать. Во-вторых, могут ли эти стволы работать с обычными снарядами?

Представитель НИУ «МЭИ»

Стволы дорабатывать не нужно. И вообще артиллерийская часть системы никак не меняется. Для обеспечения работы ЗУ-2-23 вместо штатного пламегасителя устанавливается программатор. Крепится к стволу он с помощью штатной шпильки. Установка может вести огонь как обычными так и программируемыми боеприпасами одновременно. Программатор давно разработан. Он есть в чертежах. А его начинка испытывалась в лабораторных условиях.

Представитель НИУ «МЭИ»

Простое устройство. Мы проверили его в лабораторных условиях.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Чтобы он принял эту информацию, программировал.

Представитель НИУ «МЭИ»

Там три катушки грубо говоря, две катушки для измерения начальной скорости, третья катушка программирует взрыватель. Это все очень похоже на систему, как в «Эрликоне».

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Взрыватель настраивается?

Представитель НИУ «МЭИ»

Да, взрыватель, получает исходные данные на основе индукционного принципа. На корпусе взрывателя размещается катушка, с помощью нее он записывает все эти данные. Нам

удалось стабильно записывать, в лабораторных условиях сигнал, все получается.

Представитель НИУ «МЭИ»

Прошлый доклад был достаточно подробный, об этом есть стенограмма. Ладно, значит с этим вопросиком решили, переходим к основному вопросу.

Представитель школы подготовки операторов БЛА

Крыло и коптер, анализ, развития и особенности применения. Современный уровень развития и применение квадрокоптеров в том виде, в котором мы их видим, на сегодняшний день, конечно, притерпело большие изменения. Глубина работы в тыл возросла до 15–20 км.

Современный уровень развития технологий беспилотных летательных аппаратов представляет собой сложную картину. Крыльевые и коптерные решения занимают свою нишу. В презентации мы рассмотрели эволюцию этих технологий.

На фотографии два основных дрона, которые мы используем в нашем обучении, для наших курсантов. Это не исключает того, что есть аналогичные решения у других авторских дронов. У нас это «Черника». Есть два пенопластовых крыла китайского и собственного производства «Бумеран», который поставляется в различных комплектациях. Это картинки, бумеранг пятый, для отработки навыков пилотирования.

Что было в Советском Союзе и что мы получили на сегодняшний день. Основными, крыльями в Советском Союзе были два беспилотника: Пчела-М и Стриж-М. Для Стрижа требовался целый аэродром с настоящей взлетной полосой. Можно посмотреть старые видео, где Стрижи летают. Можно было бы над ними поработать, конечно, если бы уменьшить их габариты. Пчела М - хорошая дальность, время полета более 2 часов. С новыми датчиками, возможно, она бы заиграла новыми красками, но, учитывая стоимость производства, есть намного более дешевые решение.

И тот, и тот БПЛА были сняты с производства. Но в момент своей разработки это были передовые для своего времени и функциональные комплексы.

Развитие технологий микроэлектроники позволило создать малогабаритную элементную базу. Что способствовало развитию технологий перехода к коптерам.

Большое значение для развития коптеров имело развитие аккумуляторных технологий. Старые свинцово-кислотные батареи мы едва могли таскать на себе, а современные литиевые батареи очень качественное решение, на всём своём объёме выдаёт полную максимальную мощность, можно с уверенностью выполнить задачу. Происходит сегодня и совершенствование программного обеспечения и совершенствование алгоритмов автоматического управления полётов.

Совершенствование графических конфигураторов, которые используются при настройке дронов. Теперь не надо знать пользователю строчки кода, а надо просто в конфигураторе потыкать в необходимом окошке и все, коптер настроен. То есть любой юзер, более-менее владеющий паяльником, может собрать свободно коптер на коленке дома, настроить его и полететь.

Преимущества и недостатки коптера.

Преимущества это маневренность, низкая стоимость, универсальность применения, ремонтпригодность в любых условиях. Буквально на коленке: проводочек отвалился, с собой паяльник взял, на 24 вольта припаял и, полетел дальше. Пару модулей необходимо иметь с собой, 2–3 мотора и собственно намеченная задача будет выполнена в любом в случае.

Простота настройки программного обеспечения, как уже сказал, графические конфигураторы и различных аппаратных модулей, то есть мы можем конструктор с собой взять и на месте, так называемая крупно узловая сборка, легко собрать необходимый механизм.

Недостатки, это ограниченная дальность и время полета. Мы упираемся в возможности батарейки, которые несут уяз-

вимость к погодным условиям. Мы платы обрабатываем сейчас клеим 8000, лаком, чтобы свободно в дождь и в грозу летать, но вот нижний край облачности обморожения для линз конечно это проблема. Линзы обмерзают, у оператора ничего не видно. Автономные дроны они тоже не идут в режиме полного радиомолчания. Они вызывают базу. Ну и низкая скорость, возможный недостаток. Хотелось бы, конечно, чтобы наши беспилотники летали со скоростью 300–400 км в час, да, с максимальным попаданием. Мы сейчас к этому придём. Коптеры классического вида идеально подходят для работы в городских условиях, используются в недоступных районах, имеют ограничение по дальности полетов.

Применение дронов на Украине.

На Украине, на самом деле, большое количество дронов. Все дроны, которые за рубежом производились различными стартапами, организациями, все они были применены на этом полигоне. А основные, которые применялись в зоне боевых действий: это «Лелека», «Комар», «Граната», «ПГ».

Лелека, разведывательный БПЛА, дальность работы до 50 километров, время 2–3 часа, высота до 3 километров, скорость до 130 километров в час. Основное, что необходимо выделить, это скорость, ну и собственно, композитный корпус. Вы показывали алюминиевую пластину, которую пробивают ГПЭ, нам не надо пробивать алюминиевую пластину, дроны все почти бумажные. Но до него просто так не дотянуться.

Комар обычный грузоподъемность до 10 кг, дальность полета до 5 километров, конечно с двумя батареями он полетит дальше.

Представитель школы подготовки операторов БЛА

Дрон «Граната» со снарядами от РПГ, примотанным стяжками. Максимально простой.

Мы сейчас говорим о том, как обезопаситься от тех беспилотников, которые летят в основном. Беспилотники применяют для корректировки артиллерии, уничтожение бронетехники.

Конечно, кошмар это ФПВ, которые прилетают на расстоянии до 5 километров. Это основная проблема, и война вообще перешла на другой уровень.

Раньше, чтобы стрельнуть, попасть снарядом от танка в цель, нужен был танк, завод, расчет баллистики и всего остального. Сейчас мы привязываем снаряд от танка к четырем пропеллерам, присоединяем батарейку и отправляем его. И все, целый производственный цикл сократился до минимума.

Противодействие дронам как осуществляется? Противодействие дронам осуществляется так. У нас был некоторый план, Мы придерживались этого плана. Противодействие дронам, которые представляют основную проблему, мы можем осуществлять. Это РЭП, это ПВО физического уничтожения, это какие-то кинетические перехватчики, о которых мы с вами поговорим дальше.

Поделим сейчас БЛА на типы, рассмотрим угрозы, потом будем с ними бороться. Трикоптеры, квадрокоптеры, мультикоптеры. Все это дроны с тремя, четырьмя, пятью, шестью, восемью моторами, мультироторная схема, никакой аэродинамики. Взлет осуществляется за счет только подъемной силы винтов, ну и соответственно БПЛА самолетного типа, у которых подъемная сила создается от набегающего потока на большей площади самого крыла.

Есть некоторые преимущества у БПЛА самолетного типа. Это устойчивость, увеличивается дальность полета.

Есть еще гибридные установки. Это те установки, которые в себе сочетают и подъемную силу крыла, и эффективность работы квадрокоптера четырьмя винтами, управления не элеронами, а изменением тяги на каждом двигателе.

Мы излучаем радиочастотные сигнатуры. Об этом мы говорили на предыдущем нашем собрании. Любой дрон излучает радиочастотный спектр, он не идет в полном радиомолчании. Соответственно мы можем их идентифицировать, ну и использовать эти данные для наших целей.

Классификаторы.

Всем известно, сильно останавливаться не будем, тут все уже понятно. Различают трикоптеры, квадрокоптеры, мультикоптеры, БПЛА самолетного типа, барражирующие боеприпасы. (Например Switchblade, покажу вам его потом) Сейчас мы остановимся больше на БПЛА-перехватчике.

Современные тенденции роевой технологии, искусственный интеллект и автономность дронов. Мы сейчас боремся с дронами постановкой РЭП по каналам управления, по каналам получения информации. В ближайшем будущем дроны однозначно будут более автономны, детали будут уменьшаться количество проектов по автоматизации, по роевой работе, будет доработано, соответственно, в любом случае дрон у нас будет автономный, надо понимать на перспективу, каким образом мы будем ему противодействовать. То есть это должно быть что-то с системами детекции и донаведения. Сравнение по классу нано, микро, легкий, тактический и средний. Это те основные классы дронов, с которыми, я считаю, необходимо разворачивать полностью полномасштабную компанию по борьбе.

Вот представлен совсем миниатюрный разведывательный дрон США. конечно, слабо верится, в руках его не держал, видел на озоне, продать его не продали. Что-то там стоит дешево, копия, 5000 рублей. Этот же стоил, по-моему, что-то там несколько миллионов. Ну батареечка у него слабая, мне не верится, чтобы он на 2,5 километра мог улетать. Ветром его сдует, и всё, потерял 20 тысяч долларов. Возможно, для выполнения каких-то тактических задач в условиях городской застройки, разведки поэтажной, выявления диверсионных групп, возможно, он имеет свою нишу.

Но мы боремся не с микро дронами. Для нас сейчас основная угроза это среднеразмерные цели по типу Лелеки, Свитчблэйд.

Свитч Блэйт тоже свою нишу занимает. Опять же, надо понимать, что все они летят со скоростью до 200–250 км в час, и им необходимо в этом промежутке противодействовать.

Из чего у нас состоит дрон, быстренько разберем. Это основ-

ной полетный контроллер, силовой модуль, 4 мотора, датчики, какие необходимы. Это гироскоп, акселерометр, JPS модуль.

Сверхлегкий самолет, который был переделан под БПЛА. Шмель, о нём мы уже говорили, новейшие российские разработки БПЛА-перехватчиков. На картинке у нас представлен ланцет.

Перспективы интеграции с ПВО, развитие вооружения. Каким-то образом до частей ПВО уже дошло, что необходимо вводить БПЛА-перехватчики на вооружение. Они прислали первых специалистов.

У нас на Родоне сейчас 15 человек, а еще, учатся на оператора БПЛА, учатся их паять, собирать. Соответственно, я думаю, корпус на следующей неделе мы с ними оттестируем. На картинках видите часть китайских дронов. Это перспективы.

Это у нас ракета, совместная разработка, максимально большую величину скорости демонстрирует. Развитие электрических мультироторных БПЛА привело к значительному улучшению аэродинамики и модульности. От классических коптеров акценты перешли на разработки высокоскоростных моделей. Квадрокоптер-рекордсмен с оптимизированным винтажем продемонстрировал отличные аэродинамические характеристики, все его видели, это был рекорд скорости, там, Red Bull, 400 плюс километров в час.

Соответственно, разработчик этого БЛА на испытаниях выявил, что у него нос задирало, потому что центр тяжести не там у него был. Однако испытания выявили потребность доработки для устойчивости и управляемости на высоких скоростях.

Что применили? Обтекаемый аэродинамический корпус, снижение лобового сопротивления, складывающиеся элементы, конструкции для транспортировки и запуска. Она у нас покрашена. Вот они, все детальки, которые печатаются на 3D принтере. Модульная система, электрическая ракета, совре-

менные мультироторные перехватчики, модную архитектуру для адаптации к различным задачам.

Последним пунктом будет автоматическая детекция целей и разработка возможности ручного управления для суперхороших пилотов.

Уникальные аэродинамические характеристики позволяют достичь эффективного гашения турбулентности, минимального времени разгона на отрезке пути, ну и режима стрелы, полет со сложенными лучами. Не знаю, будем думать, нет. Наверное, поставим просто еще килограмм 5 тяги, мы добавим одним мотором, и избыток тяги компенсирует все неровности. Было уже построено 6 вариантов. Последний вариант вы увидели на этой страничке.

Перспектива развития и интеграции автономности.

Закончу тем, что в будущем БЛА будут развиваться преимущественно в направлении интеграции перед автономностью, чтобы значительно повысить их эффективность.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Я думаю, что это, скорее всего, альтернатива, и они разойдутся в конце концов насколько далеко и в разные стороны. Потому что беспилотия будет развиваться большим количеством разработчиков, интенсивно разрабатывая и форм-факторы, и скорости увеличиваются, и вся компонентная база обросла новыми возможностями: батарейки, винты. Вся динамика, все идет к тому, что это будут маленькие ракеты.

И они будут нести на себе все больше поражающих элементов, у них все больше становится автономности, они будут самонаводиться, у них будет автоматический захват в конце концов. Задача выйти к цели и создать навстречу ей облако осколков. Если даже с первого раза промахнуться, то всегда есть возможность зайти на цель на второй круг, догнать в конце концов. Если она в моменте 1500 джоулей энергии везет, то она попадет.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Мы говорим о том, что это будет рой против роя, и это будет дешево. К счастью. Сейчас нет системы перехвата автоматической, как включил и забыл, которая бы стояла всегда на готовности и могла, как только замечена угроза, стартовать и поражать самостоятельно, в отсутствие человека, оператора. Сейчас это все пока делает оператор, сам ищет, наводит, удерживает. Развитие дешевых элементов ПВО однозначно поставит крест на широком применении ударных дронов.

Несопоставимые бюджеты, несопоставимые расходы на применение. Плюс ко всему это запускается из ранца у бойца из-под дерева.

Представитель НИУ «МЭИ»

Если позволите, у меня тут ностальгия возникла. Вспомнил, как мы использовали в Первую Чеченскую компанию «Пчелу М». Дислоцировались вблизи с границей Грузии и вот когда работала наша Пчела, наши же товарищи пытались её сбить на высоте примерно 200 метров.

Два батальона, это более 600 человек, вели сосредоточенный огонь, из всего, что было, включая вооружение БМ. Лупили по ней в течение, наверно, 5 минут. Пока все не расстреляли, что было. Ну, и что вы думаете? Она вернулась в точку посадки. Выбросила парашют, спустилась. 19 пробоин на ней нашли всего за это время воздействия.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Но в двигатель не попали.

Представитель НИУ «МЭИ»

В двигатель не попали, к счастью. Плоскости продырявили. Ничего жизненно важного не зацепили. А возможности воздействия РЭП на нее минимальны. БЛА задаётся программа, маршрут движения, по которому она идет при потере связи с

оператором. Если канал связи работает, то передает весь трафик на станцию управления, а если нет, то записывает на флэш-карту.

Оптика великолепная, одновременно радиоразведка идёт, и идёт съёмка в тепловизионном диапазоне, всё это накладывается. Далее программная обработка снимков. На экране, смотришь фотографию, БТРа не видно, замаскирован хорошо. После программной обработки, этот БТР уже как на ладони просматривается. Подводную лодку на глубине до 80 метров по тепловому следу обнаруживает.

Как я сегодня вижу дальнейшее развитие БЛА? Уверен, что БЛА, как и «большая» авиация пойдут по пути специализации, разделяясь, на классы по предназначению. Появятся БЛА-перехватчики, FPV-штурмовики, бомбардировщики и разведывательные БЛА. В основном это деление уже произошло. Пока нет еще эффективного развития ряда видовых функций. Появившиеся БЛА-перехватчики или истребители дронов должны отвечать определенным требованиям.

Во-первых — быстрота, безопасность и удобство запуска. Как возможный вариант - запуск из трубы. На мой взгляд, важен в плане упрощения эксплуатации, в плане того, что не требуется никаких дополнительных стартовых площадок, столов, катапульт и всего остального, что демаскирует группу запуска.

Во-вторых, использование систем автоматизации наведения перехватчика на цель в условиях высоких скоростей перехвата.

И в-третьих, создание для данного класса эффективной системы обнаружения целей, их классификации, определения в автоматическом режиме по принципу свой-чужой. И вывод перехватчика в точку визуального захвата цели в автоматическом режиме станцией слежения.

При запуске подняли трубу, пневматикой выбросили беспилотник и он пошел к цели. В Афганистане, кстати, американцы использовали свой «Выкидной нож» довольно эффектив-

но. На Украине не пошло. У нас развито РЭП, да и цели имеют хорошую защищенность. Поэтому должной результативности «выкидной нож» не продемонстрировал. Но американцы дорабатывают свои изделия.

Сегодня, наверное вы знаете, у них проходит испытание новой структуры в легкой дивизии морской пехоты армии Соединенных Штатов. Где уже включен в штатный состав этой дивизии взвод Беспилотных систем. Который имеет как беспилотные летательные аппараты, так и наземные беспилотники. Американцы категорически игнорируют беспилотники квадрокоптерного типа. У них все беспилотники только типа крыло. Причем как разведывательные, так и ударные. Такая вот особенность. Вообще, по своим возможностям взвод совсем неплохой. Если хотите, мы на одном из следующих семинаров можем обсудить, что противник в этом плане вообще делает.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Исследование организационно-штатной структуры частей беспилотных систем, это очень актуальная задача, у нас в стране сейчас формируются войска беспилотных систем. Поэтому интересно, в том числе, как организационно устроены такие подразделения и части у противника и какие силы придаются в войска в зависимости от интенсивности конфликта. То есть эта тема крайне актуальна. Хорошо бы, конечно, пригласить кого-то еще из Минобороны.

Представитель НИУ «МЭИ»

Памятуя название семинара, хорошо бы понять, как они планируют защищаться от актуальных угроз со стороны беспилотных систем.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

В дополнение к тому, что еще на дронах-перехватчиках так или иначе будут устанавливаться еще и бортовые системы радиолокационной борьбы. Потому что сейчас на ударных дро-

нах, которые атакуют наши объекты, они уже располагают и при подлете наших средств поражения, они глушат радары.

Представитель НИУ «МЭИ»

Хотелось бы послушать про организационно штатные инновации в стане в плане развития беспилотных систем.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Эта тема может быть совмещена еще с одной важной темой. Это сетцентрическая мультидоменная операции. Пора уже признать что в развитии этих тем нужно не просто идти, нужно уже бежать.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, напоминаю, семинар все-таки посвящен защите от беспилотных систем. И у нас есть сегодня конкретная тема...

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Выскажусь. По снаряду мы поговорили, тема очень интересная и многих задела за живое. Теперь по беспилотникам-перехватчикам. Сейчас уже скорости, управляемости и так далее уже вполне хватает, чтобы сбивать. Однако Насколько я знаком с вопросом перехвата, сейчас очень сильно не доработаны вопросы слаженности и интеграции в другие системы, которые носят больше не технический, а организационный характер. И сейчас попытки перехвата сводятся к поднятию в ручном режиме перехватчиков по очень грубому целеуказанию. Такому, что, ну, грубо говоря, даже не целеуказание, а такой сигнал, что аппарат в пределах видимости.

Представитель НИУ «МЭИ»

Опасность появилась, значит взлетай и ищи. Примерно вот так, когда дозорный смотрит, значит, с вышки, вот там, показывает супостата. Соответственно, дальше происходит попытка визуального поиска целей через оптический канал,

или инфракрасный канал, но в любом случае оператор смотрит на экран и пытается обнаружить цель глазами. А это существенно снижает эффективность. Во-первых, не так много дронов можно одновременно держать в одном квадрате с видеосвязью, потому что частотный диапазон ограничен. Во-вторых, патрулирование тоже не всегда на 100% приводит к обнаружению целей.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Один оператор, один дрон, одна цель.

Представитель НИУ «МЭИ»

А лучше 10 операторов на одну цель. Так и делают. Но их нельзя поднять, потому что они забьют все частотные ресурсы. С другой стороны, в принципе, зенитно-ракетные комплексы, в принципе-то, могут отработать. Выдать целеуказания, обеспечить сопровождение и так далее. Относительно точное целеуказание имеется, но нету сейчас технического средства передачи этих данных из программы радара в мозги этого беспилотника-перехватчика, чтобы он автоматом выходил хотя бы в квадрат, где оператор с высокой вероятностью уже сам захватит цель визуально.

А еще лучше, автоматизировать атаку на такой тяжелый Камикадзе сразу нескольких истребителей, чтобы они его поразили с высокой вероятностью.

В принципе, истребители стоят недорого, то есть они кратно дешевле чем ударный БЛА.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Есть УТЗ, но они не интегрированы в общую систему.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вот здесь, конечно, можно получить быстрый результат. Нужно интеграционное решение, и оно в принципе имеет потенциал к достаточно быстрому появлению. Это не как

со снарядом, что там надо завод перестраивать, снаряды по-другому делать.

Представитель НИУ «МЭИ»

В этом вопросе наш противник уже использует определенные решения. С момента появления программы «Дронопад» украинцы наработали определенную схему. У них установлены в первом эшелоне станции радиоэлектронной разведки. Это аналоги «Пластуна». Те средства, которые выявляют возникновение канала связи между оператором и дроном. Это является сигналом для первичного обнаружения наличия дрона. Во втором эшелоне работают радары. Это израильские радары Рада, X-диапазона, которые точно осуществляют наведение на цель. В третьем эшелоне - мобильные группы перехвата, которые по указаниям радара выводят свои перехватчики на поражение целей. Связывается это все в единой НАТОвской программе войскового управления и ситуационной осведомленности.

Представитель НИУ «МЭИ»

А все-таки, что известно: из радаров информация поступает пилоту или сразу в мозги перехватчика?

Представитель НИУ «МЭИ»

Информация сбрасывается оператору.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это и у нас сейчас так делается.

Представитель НИУ «МЭИ»

У них прямо на телефоне, на планшете, появляется на карте местности обозначение целей.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну хорошо, допустим, они молодцы, почесались и сделали чуть-чуть удобнее, чем было бы там в табличном виде. Но все равно это пока не в мозги дрона. Это ручное наведение.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Хоть так.

Представитель НИУ «МЭИ»

Нам надо опередить.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

При том, что различные элементы такой экосистемы существуют, но проблема в их закрытой архитектуре, они плохо между собой интегрируются. Они плохо интегрируются с устройствами которые эту разведку ведут. И там возникает куча вопросов с каналами связи, с шифрованием еще хуже того, да, а если ты еще не дай бог какой-то там свой-чужой, все, это очень дорого сразу и очень секретно.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну так как мы говорим, про военный контур, он в первую очередь относится к линии боевого соприкосновения, ну и к стратегическим объектам, которые всегда под охраной. А обширные пространства нашей Родины с огромным количеством инфраструктуры гражданской, они отданы на откуп местным региональным властям, губернаторам. Военные заявили четко, они этим заниматься не будут.

Соответственно, теперь должен возникнуть по необходимости гражданский контур, который оснащен радаром. Есть там радары? Они небольшого радиуса действия, но в радиусе нескольких километров они видят цели. Есть возможность предупредить тех, кто занимается перехватом.

И нужно такой гражданский контур на военных не завязывать потому что если так не сделать то там на 5 лет только совещания будут, как это организовать.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

А военно-гражданский контуры не интегрированы сейчас?

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Радары-то военные или гражданские? Гражданские. Которые, их основное предназначение...

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну, давайте начнем с того, что мы не будем сейчас углубляться. Но, грубо говоря, на любом маленьком аэродромчике есть радарчик, который отслеживает воздушную обстановку.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

То есть это Русская авиация, это ГКВД, вот это Крым.

Представитель НИУ «МЭИ»

Но это только один из способов, но он не единственный. В гражданском контуре есть радары, и они видят цели. Цели эти сложные, ударные БЛА летят низко, их не сразу видно. Их видно на небольшом расстоянии.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

К сожалению, ударные БЛА заходят все глубже в тыл, и, дробью с ними не справиться.

Представитель НИУ «МЭИ»

Там такие радары, что их достаточно оперативно можно наткнуть в разных местах, они довольно дешевые. С чем сравнивать? С ценой нефтезавода или с чем сравнивать?

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Ну, со складом боеприпасов, например, которые тоже продолжают взлетать, хотя уж там-то все средства прикрытия должны были бы быть.

Представитель АО «НПК «СПП»

За склад боеприпасов гражданские не отвечают. Нефтезавод это ближе к истине.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Это к вопросу о том, что те, кто отвечает за склады боеприпасов, как бы не могут гарантированно себя защитить.

Представитель АО «НПК «СПП»

Коллеги, ну Вы опять выходите на вопрос. Вы же сами полчаса назад сказали, кто будет что применять. Поэтому вопрос-то о том, что радары любые, пусть они гражданские, это один из информационных барьеров. Информацию с них надо сбросить в информационную систему военных. Нет, подождите, сразу вопрос. То есть гражданские системы, по вашему мнению, они автономно работают или гражданские помогают военным? Или они должны быть в единой системе. Когда военные говорят, ребята у нас радиотехнические части есть, идите, мы без вас разберемся. Вот на этом всё и заканчивается. Поэтому вопрос, когда мы говорим о гражданском контуре, о региональных контурах, то всегда возникает вопрос, вот есть любой губернатор, неважно сейчас далеко, допустим за полторы тысячи, за тысячу от Украины. У него что-то есть, какая-то есть комиссия, какие-то есть средства. Максимум, может привлечь каких-то местных военных, но в пре-

делах их полномочий. МЧС и так далее. Возможно, сможет привлечь какой-то там радар, который есть на таких аэродромах, как Волосово. Но нет единой информационной системы. Вопрос, на кого эти радары должны замыкаться? Кто должен об этом думать? Какое решение дальше принимать? Во-вторых, правильно коллега говорит, что радар он хорош. Но он хорош только тогда, когда применяется либо на подходе к цели, либо за 100 километров.

То есть здесь возникает вопрос, что надо тогда получается, как Мелинханов ровно год назад сказал, создавать гражданскую ПВО. Поэтому когда мы говорим о радаре, мы что, создаем гражданскую ПВО? Так точно. В режиме территориальной обороны. Тогда возвращаемся к тому, что вы сказали. Нормативно-правовые акты и пошло-поехало, кто будет отвечать.

И отсюда мы возвращаемся, это кто вы? Мы МЧС предложили эту систему, у вас есть формирование имеющее право на вооружение, они говорят, да, есть, но мы с дронами бороться не хотим, это на уровне, извините, рынков, да? Они ликвидаторы ущерба.

Росгвардия говорит, мы воюем с тем, что летает ниже 50 метров, выше 50 метров это не задача Росгвардии. Мы отвечаем только за объекты из перечня Совета Министра, а все остальные это не мы.

Министерство обороны говорит, это вообще не мы, мы во-первых от 50 метров, во-вторых, мы там на ЛБС и так далее.

И вот мы сейчас пришли к тому, что коллега предлагает варианты, вы говорите о каких-то перехватчиках. Дальше спикер говорит о точном целеуказании. Дальше радары. То есть любая система ПВО состоит из радиотехнических войск, зенитно-ракетных войск, истребителей. И все это было перевязано в систему управления ПВО, которая создавала единое информационное поле в том числе и применение оружия.

Так вот сегодня мы все с вами волей-неволей предлагая какие-то технические решения, мы обращаемся к проблеме со-

здания регионального ПВО гражданского назначения. Только оно не ПВО, а ПДО, (противодронное). Потому что против самолетов он не будет работать, он будет работать против дронов.

Вот о чем речь идет. Вот это и надо сегодня рассматривать. Локаторы, правильно, коллега говорит, есть локаторы, которые выпускаются десятками, есть работы, по привязке этих локаторов с определенными перехватчиками, такие вопросы товарищи решают. Понятно, что это открытый момент. Поэтому сегодня нужно понять, что мы, собственно говоря, хотим или что мы предлагаем, это и есть предмет нашего, я считаю, семинара.

То есть кому, что предложить. Нужны решения интеграционных вопросов. Каких-то нерешаемых задач здесь нету. Поэтому, как это сделать и кому это донести, давайте посмотрим.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Все написано уже, все уже направлено и лежит уже в большой стопке.

Представитель АО «НПК «СПП»

Замечательно, тогда коллега, для чего мы собираемся?

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Для чего мы собираемся? Пока не будет организована штатная структура, которой будет вменено на уровне со всеми предметными ресурсами применять и эксплуатировать подобную систему не просто ударной, не просто противодействия, а завязанную в единую информационную систему эшелонированной обороны, где можно будет с гражданских радаров передавать данные военной системе, потому что вижу, да, я кричу: помогите! Я вижу, у меня нет средств, у меня нет специалистов, я не могу применить, я боюсь, страховка у меня это не покрывает, прокурор не дремлет. То есть это куча ограничивающих меня факторов.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Я два слова добавлю. В прошлом году, или позже даже в прошлом, мы написали и подали предложение по федеральному проекту «Антидрон», так называемый. Это есть ни что иное, как гражданская история защиты тыловой инфраструктуры. Это не про линию боевого соприкосновения, не про фронт, а именно про то, что надо прикрыть, все значимые объекты в тылу типовой, как бы, системой. Конечно, она будет иметь нюансы в Нижнем Новгороде, в Перми, еще там где-то, в зависимости от местных условий. Радиолокационное поле, которое разорванно и так далее. Мы все это подали, я в том числе подал своему руководителю, лидеру нашей национально-технологической инициативы, Пескову Дмитрию Николаевичу.

Он это сумел донести в итоге до правительства, до комиссии Савельева, который за дроны в целом отвечает за национальный проект БАС, и этот федеральный проект, как новая сущность, которую надо запустить, профинансировать, начал работать, что-то делать, он попал в этот контур. Это было в 2024 году, там весна, приблизительно май.

Было поручение от Савельева на совещании в июне прошлого года, чтобы Росавиация, Минтранс, МИД МинПромторг дали свои предложения, чтобы этот федеральный проект насытить сущностью: чем заниматься. ОКРы, там и всё остальное. Запустить, профинансировать и начинать строить систему, да? Вот, систему. Ну, что я могу сказать? Тихо! Тихо! Вот, такое впечатление, что все эти поручения, которые Савельев раздал, все легли под сукно. Тишина, вот вы говорите, что все все знают, что надо заниматься, надо, пора уже, блин, что-то делать.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России

Да у нас о многом забыли. В ДОСААФ, 80 аэродромов.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Ой, про это я вообще молчу.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России

Могли бы использовать наши аэродромы наверное. Мы концепцию написали.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Мы концепцию написали, со Станиславом Васильевичем Дубинским, мы просидели, я не знаю, сколько времени мы это всё рисовали, отдали.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России

Ну, у нас же всё настолько быстротечно...

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Нет, ну они работают, они должны сейчас в конце апреля подать министру обороны концепцию, чтобы утвердить. Вот. Я к чему говорю, что всё, что вы сейчас говорили, мы уже написали. Еще два года назад и отдали в виде концепции в виде планов и так далее поэтому я что предлагаю значит поскольку мы вернулись по спирали развития этого вопроса снова подошли опять к нему надо каким-то образом нам оформить протокол, что мы сегодня обсуждали. Да еще раз подать и я занесу куда надо это сдадим на свою очередь да давайте еще раз подадим эти все предложения да чтобы наконец сделать какой-то пилотный проект в каком-то регионе который наиболее страдает от налетов вражеских БЛА.

Представитель школы подготовки операторов БЛА

Татарстану уже три раза предлагали, КАМАЗ заинтересованный.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Вот они все заинтересованы, но при этом они пытаются свою проблему локально решить. А наша задача выстроить систему.

Представитель АО «НПК «СПП»

Москва это и может сделать, она уже сделала. У нее и деньги есть, у нее на это средства, но все другие не могут это повторить.

Представитель Московского городского аэроклуба ДОСААФ России

Как они горизонтально уходят, на 60 у нас уже.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Я предлагаю, информацию дать о том, что мы говорили.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Единственный, опять же, инструмент, который, к сожалению, есть. Если без него пытаться все реализовать, ничего не получится. В бюджете столько денег нет. Средств на федеральный проект «Антидрон» нужно десятикратно больше, чем на нацпроект беспилотных авиационных систем, потому что средства защиты они десятикратно, тысячекратно дороже. Их насыщение должно быть таково, что никакие там мелочи, эти разработки, эти беспилотники, эти стартапы, это все вообще детский сад, это гаражи.

Они как бы условно так и останутся. Но вот эта система защиты, потому что тем более информационная система, это колоссальная инвестиция. Если здесь не будет государственного частного партнерства, эта вся история так и останется на бумаге. А почему до сих пор это не сделано, ровно потому, что такие колоссальные бюджетные деньги.

Представитель НИУ «МЭИ»

Вот я здесь не понимаю, на мой взгляд, это как раз на порядок меньше надо, чем сейчас заложено на национальный проект беспилотных систем. На этот проект, там какие-то сумасшедшие деньги, там под триллион заложено денег, ну 860 миллиардов, там со временем, наверное, что-то скорректировали. Но, тем не менее, порядка там сотни миллиардов заложено на несколько лет.

Так вот, на гражданскую ПВО надо на порядок меньше. Это на мой взгляд, потому что в конце того года на семинарах, благодаря участникам, благодаря этим обсуждениям была концептуализирована первая модель угроз разных, если помните. И концептуализирована система противодействия ударным тяжелым беспилотникам.

Она сейчас носит рабочее название УЛОВ. Концепция подразумевает открытую архитектуру. Она лежит на портале, ее можно почитать, послать кому угодно, у нее есть уже некоторые сторонники. И она подразумевает три слоя. Это слой датчиков разнообразных, слой ситуационного центра и слой средств поражения.

Соответственно датчики могут быть абсолютно любыми разными. Создается определенный протокол, по которому через каналы интернета от любых датчиков хочешь там поставить, камеру, микрофон, радар. По определенному протоколу это все поступает по открытому каналу в ситуационный центр. Это фактически один из частных случаев интернета вещей. Дальше за счет большого числа датчиков возникает избыточность.

Отдельно взятый датчик он ненадёжный, недостоверный, за счёт большой территориально распределённой сети датчиков, возникает возможность такую информацию проверять, дублировать, верифицировать, анализировать. Дальше слой живых людей, то есть уполномоченная рабочая группа, которую губернатор местный уполномочивает из соответствующих ведомств принимать.

У каждого свои порядки, есть ситуационный центр, у него средства приема этих сигналов обработки, визуализации, архивирования, средства запроса дополнительной информации в духе ОРВД или еще каких-то дополнительных каналов. Здесь размыкается автоматика, следующий контур, в котором принимается решение, что мы считаем, что это угроза, и подается команда на перехват.

То есть из открытой сети подать команду на перехват, не возможно, там уже средства должны быть защищённые, но их ограниченное количество. Они должны быть определенным образом, скорее всего, зашифрованы, но эти технические средства все есть, они не для всех, они для счетного ограниченного числа уполномоченных команд или постов на уничтожение, на перехват.

Эти посты могут быть тоже, опять же, разными и человеческими, как сейчас, и контейнерными, как в принципе ими положено быть, тоже они территориально разнесены. И вот территориальная распределенность датчиков позволяет готовиться к задаче на перехват не за 2 минуты, а за час-два, сколько времени беспилотнику надо пролететь в эту территорию.

Дальше перехват должен быть не где попало, а над заранее выделенными малонаселенными зонами, полями. Скорее всего, лесами. Но леса летом пожароопасные, пожары будут все равно. Малонаселенные должны быть зоны и эта платформа технологическая, она так концептуализирована, что к ней можно подсоединяться в разный этот слой со своими техническими решениями, которые должны укладываться в общую архитектуру.

Вот хочешь ты датчики делать и ты знаешь их продать татарам. Пожалуйста, вот у тебя там пошел заказ на эти датчики. А в Белгороде, допустим, в силу каких-то причин, другая фирма, другие датчики, их местного губернатора начала продавать. Но они все лежат в одной технологической платформе, более того, встает задача увязки ситуационных центров между собой.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Различных, которые уже построены.

Представитель НИУ «МЭИ»

Они и сейчас построены. Соответственно, вот здесь на выработку вот этой системы не требуется сотни миллиардов. Здесь это достаточно оперативно может быть сделано волевым усилием, если не устраивать из этого цирк с конкурсными процедурами дурацкими, а как-то волевым решением правильно все организовать, достаточно быстрая вещь, это интеграционный проект.

И действительно его в пилотном режиме можно за несколько недель организовать. Дальше совершенствовать его бесконечно можно. Совершенствовать технические средства обнаружения, технические средства обработки этих сигналов, технические средства поражения, автопилоты, самонаведение, радары улучшать, насыщать их. Это всё можно делать бесконечно, техническая основа системы, принципы действия, они не требуют десятков миллиардов рублей, это не очень дорогая вещь.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Мы уже избавились от этой иллюзии, это будет долго-долго.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я сейчас только одну фразу дополню, как раз эта концепция, она лежит сейчас среди материалов открытых семинаров,

она вложена в разные места и она будет в том числе демонстрироваться, на следующей неделе в Петербурге на форум-выставке. Эту концепцию будем демонстрировать на стенде Минобрнауки под эгидой созданного Центра Компетенции по продвижению результатов научно-технической деятельности. Вот, и эта концепция, она будет таким образом докладываться, примерно как я сейчас объяснил. На этом я закончу.

Представитель АО «НПК «СПП»

Комментарий такого типа, то есть если, значит, речь идет о гражданской системе, то есть мы разведывательный контур не обсуждаем. Архитектура, как в ЕДПС.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Это служба 112 фактически?

Представитель АО «НПК «СПП»

Это диспетчерская. Это часть диспетчерской ЕДПС в любом регионе это есть. У них есть между собой связь. Закрытая связь. У них все связано между собой.

Представитель НИУ «МЭИ»

То есть внутри корпоративной системы все видят?

Представитель АО «НПК «СПП»

Естественно, Транснефть кого попало не пускает. Там стоит заборчик. Сейчас, он такой условный, они не пускают кого попало. Но мониторят свои инженерные системы, то есть эта система построена на уровне государства.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Система «Безопасный город», где видеонаблюдение интегрировано.

Представитель АО «НПК «СПП»

Видимо, видео это отдельно, тут как бы в части, скажем так, именно инженерных систем. То, что вы предлагаете, допустим, полевые датчики, потом повыше, повыше, повыше, у них все это есть. Грубо говоря, каждое исполнительное устройство или датчик в системе видны.

Представитель НИУ «МЭИ»

Я к ним подключить свои датчики могу?

Представитель АО «НПК «СПП»

Можете, если у вас есть с ними контакт с МЧС.

Представитель НИУ «МЭИ»

Ну вот в этой системе это просто будет открытый IP-адрес, подключайся.

Представитель АО «НПК «СПП»

Ну на самом деле показать открытую систему, там, данные чувствительные, это нехорошо.

Представитель НИУ «МЭИ»

А никто не показывает, что ты накопил, ты туда можешь только посылать.

Представитель АО «НПК «СПП»

Мы не забываем, что есть еще облёт, скажем так, в определённых частотах радиоразведки, то есть всё, что происходит на Земле, оно мониторится из космоса.

Представитель НИУ «МЭИ»

Прекрасно, но БЛА летят, и как-то их надо сбивать.

Представитель ЦПЛ «Апробация-БПЛА» ФПИ при МелГУ

Отправка данных в систему тоже может быть скомпрометирована. Не все можно пихнуть, а система должна быть резистентна, еще и фильтровать.

Представитель АО «НПК «СПП»

Я вам говорю, что есть такая система, а вы туда зайти не можете. Даже участник никак не может зайти. Там нужны коды доступов.

Представитель НИУ «МЭИ»

Это очень прекрасно что они есть и мы наверное от штатных, привычных нам угроз наверное защищены. Но тут появилась новая угроза, которая реализовалась в последнее время и с ней они не борются потому, что им там не велят или нет полномочий или средств поражения у них нет.

Представитель АО «НПК «СПП»

Возможность использования этой системы есть. Он не противоречит ее архитектуре. Тому, что мы сейчас обсуждаем.

Представитель АО «НПК «СПП»

Нет, это будет совершенно не возможно. Таких задач у каждого собственника много. И поэтому они решают только те задачи, в которых они заинтересованы. Спикер опять прав, когда говорит, что на МЧС такую задачу не возлагают. У всех свой круг обязанностей.

Представитель НИУ «МЭИ»

Пожары.

Представитель АО «НПК «СПП»

Пожар или умышленный поджог, но только его ликвидация, не предотвращение, не профилактика. А мы сейчас говорим

в первую очередь о профилактике, о предотвращении. Мы говорили со страховыми компаниями, но они не заинтересованы, чтобы брать на себя такие риски. Их надо обязать. Они не хотят страховать. Когда говорят, что ущерб составил 331 миллиард, возникает вопрос, а кто эти деньги государству возместит? А когда в Петербурге мероприятие будет?

Представитель НИУ «МЭИ»

На следующей неделе, с 23 по 25 апреля.

Представитель АО «НПК «СПП»

Ну, концепцию тут другую не придумашь, а информация... Другой вопрос, что я бы ещё добавил, то, что у нас один коллега выдвигал тезис, что лучше всего беспилоники видны сверху. То есть нужно выше поднимать средства обнаружения. И этот вопрос требует проработки.

Второй вопрос, который самый интересный, что вот эти дальние бомбёры, они идут очень низко, долго, и когда я всем задаю вопрос, вот вчера был праздник — День ПВО. Только мне объясните, почему ударные БЛА все время летают на «Энгельс», на «Саратов», ведь от Украины до Саратова, наверное, 1300 км.

Как же эти 1300 километров, эти БЛА проходят? Почему их не обнаруживают, все эти линии, начиная от ЛБС, заканчивая всякими радарными ПВО? В том же «Энгельсе» есть соответствующая часть ПВО, которая вооружена громадными ракетами, но которая тоже подвергается этой бомбёжке. И отсюда возникает вопрос датчики- датчиками, но самое интересное было бы в чем? Датчики должны быть вынесены далеко, от ЛБС. А вообще-то мы говорили о том, что от ЛБС 100-километровая зона чисто военная, а потом уже стоят датчики. Но вводить бы по-хорошему нужно воздушный перехват, вводить авиационную систему дальнего перехвата. И тут возникает вопрос на чем? Руст-87 будет. Красивый СУ-35, который на 40 км в час просто падает. Он не может лететь и Руст, который летит 130–160 км в час.

Представитель АО «НПК «СПП»

Это малая авиация.

Представитель АО «НПК «СПП»

Отсюда автоматически возникает вопрос, элементарный, простой. Вы опять же, наверное, может быть видели в материалах интернета, когда там все эти инициаторы предлагали на Як-18 поставить пулемет и перехватывать их ударные БЛА.

При информационном поле гражданском которое является аналогом радиотехнических войск, войск ПВО, вы можете иметь за счет ДОСААФ-до 80 аэродромов, на которых разместятся эти самолеты. Тогда вы можете решить вопрос перехвата на равной скорости. Да, сегодня самолет это, конечно, не тот электрический перехватчик, но в любом случае в основе все равно правильный принцип: информационная поддержка и уже только потом все остальное.

Представитель Фонда Национальной Технологической Инициативы (Фонд НТИ)

Вот был снег, никто не летал вообще. Хорошо, ночью. Ночью. Так я хочу сказать, что лётчик-перехватчик на самолёте с пулемётами и так далее, это гораздо большая вероятность того, что он всё-таки увидит, найдёт цель и собьёт её. Чем все наши перехватчики дроны, которые также испытывают проблемы, как и тот, кто на нас налетает.

Представитель НИУ «МЭИ»

Предлагаю завершить семинар. Всем спасибо за участие.