

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

IMPROVEMENT OF EDUCATIONAL CONTENT FOR TRAINING AVIATION SECURITY PERSONNEL

Канд. техн. наук А.Ю. Гарькушев¹, канд. пед. наук А.В. Курилов², И.Л. Карпова¹, Д.А. Шиленин²

Ph.D. A.Yu. Garkushev, Ph.D. A.V. Kurilov, I.L. Karpova, D.A. Shilenin

¹*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,*

²*Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии*

Статья посвящена обоснованию необходимости и возможности совершенствования образовательного контента для сотрудников служб авиационной и транспортной безопасности. Это достигается внедрением в состав изучаемых модулей структурированных сведений о современных беспилотных летательных аппаратах и угрозах, обусловленных их несанкционированным применением в зонах ответственности службы авиационной безопасности, а также наработках отечественных ученых по противодействию актам незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации. Разработана и представлена структурно-логическая схема модуля, который необходим для реализации перспективных профессиональных компетенций сотрудников аэропортов и транспортных узлов.

Ключевые слова: угроза, акт незаконного вмешательства, дрон.

The article is devoted to substantiating the need and possibility of improving educational content for employees of aviation and transport security services. This is achieved by introducing structured information about modern unmanned aerial vehicles and threats caused by their unauthorized use in the areas of responsibility of the aviation security service, as well as the achievements of domestic scientists in countering acts of illegal interference in the activities of civil aviation. A structural and logical diagram of the module was developed and presented, which is necessary for the implementation of promising professional competencies of airport employees and transport hubs.

Keywords: threat, act of illegal intervention, drone.

Технический прогресс лавинообразно обрушивает на современное общество не только блага цивилизации, но и порождает новые угрозы, связанные, прежде всего, с потенциальными возможностями нанесения умышленного вреда жизни и здоровью пассажиров и служащих на объектах транспортной инфраструктуры гражданской авиации, а также материального ущерба этим объектам при помощи технических нови-

нок. Особенно привлекательными такие объекты становятся для целей террористических организаций. Не вызывает сомнения, что лидирующей сферой для применения новых средств террористических атак является воздушное пространство, фактически неприкрытое традиционными средствами защиты. И если с вопросами организации противодействия актам незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации

со стороны наземных угроз не возникает значительных сложностей, то для атак таких доступных злоумышленникам средств нападения как беспилотные летательные аппараты (БЛА) все не так хорошо [1]. Беспилотники даже без вооружения могут быть очень опасными, поскольку они могут использоваться для сбора разведывательной информации для преступных или террористических целей, в то время как их полезная грузоподъемность может быть использована для транспортировки самодельных бомб и подобных им устройств (например, предлагаемые почтовой службой DHL беспилотник PaketKopter и интернет-магазином Amazon беспилотник Prime-Air Delivery могут нести до 2 кг груза). Так называемое самопровозглашенное Исламское государство (запрещено в России) уже использовало обычные мини-БЛА для обеспечения воздушного обзора в реальном времени целевых районов и координации атак, а также воздушного нападения (рис. 1) на авиабазу Хмеймим в Сирийской Арабской республике [2].

Одной из причин отставания адекватного реагирования на возникающие угрозы является отсутствие системной подготовки в транспортных образовательных учреждениях соответствующих специалистов. Так, например, в Санкт-Петербургском государственном университете гражданской авиации в основной образовательной программе «Организация авиационной безопасности» отсутствует профильная дисциплина «Противодействие беспилотным средствам», а некоторые аспекты знаний по защите от БЛА студенты получают только в дисциплине «Специальная подготовка» в объеме, явно недо-

статочном для квалифицированной реакции будущего «безопасника» на возможность несанкционированного применения БЛА.

Для того, чтобы понять чему и как учить будущих организаторов авиационной безопасности следует уяснить объект и предмет, который будет обеспечивать новые компетенции профессионала и позволит превентивно противодействовать возникающим угрозам [3]. Поэтому объектом изучения должны стать сами БЛА и потенциальные угрозы от них, а предметом — возможности противодействия их несанкционированному применению.

Согласно ГОСТ Р 57258-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения» [4], который определяет беспилотное воздушное судно (unmanned aircraft), как воздушное судно (ВС), управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого ВС, или выполняющее автономный полет по заданному предварительно маршруту. Наряду с термином «беспилотное воздушное судно» также используется термин «беспилотный летательный аппарат». Еще одним вариантом служит определение дистанционно пилотируемого воздушного судна (remotely-piloted aircraft), как беспилотного воздушного судна, которое пилотируется внешним пилотом с наземной станции управления полетом.

Анализируя открытую информацию [5–7] по практике использования БЛА, можно сформировать список типовых опасностей, сопровождающих их применение:

- опасное или криминальное использование беспилотников;



Рис. 1. Образцы террористических БЛА на основе авиамоделей «сделай сам»

- столкновения БЛА с людьми — опасность травм;
- полеты над запрещенными зонами;
- опасное сближение с авиатехникой, включая вертолеты и т.п.;
- столкновения со зданиями, сооружениями, памятниками;
- использование дронов для доставки наркотиков, оружия и т.п.;
- хулиганство, вандализм;
- террористические акты;
- использование коммерческих беспилотников в военных целях;
- перехват управления легальным дроном;
- опасности использования данных, собираемым коммерческими БЛА.

Для гражданской авиации дрон не менее опасен, чем птица. Его также может втянуть в турбину реактивного двигателя, что иногда вызывает различные проблемы, вплоть до отказа двигателя.

В США в 2015 году зафиксировано 920 случаев, когда пилоты самолетов сообщали о замеченных рядом беспилотных летающих устройствах. Это намного больше, чем годом ранее. В Великобритании было 40 случаев в том же году. Кроме объективных факторов действует также фактор новизны — за беспилотники нередко принимают самые разные объекты или явления, не имеющие к ним никакого отношения.

Чаще всего жалуются на беспилотники «почти столкнувшиеся» с пилотируемыми бортами в районах аэродромов. В 2018 году работа аэропорта Франкфурта-на-Майне приостанавливалась почти на 2 часа из-за замеченного на его территории беспилотника. В 2019 году аэропорт не работал из-за дронов дважды — в марте и в мае. В обоих случаях аэропорт не работал 30 минут. Первоначально наблюдатели считали, что заметили два беспилотника, но затем стало понятно, что речь идет об одном аппарате. Оператор БЛА не был обнаружен, как и его аппарат. Инцидент привел к задержке ряда рейсов. Проблема с полетами БЛА в зонах, где это запрещено, становится все более серьезной. Если в 2017 году они были замечены в запретных зонах аэропортов Германии службами воздушного движения 88 раз, а в 2018 году 158 раз [8].

Происшествия в разных странах мира, связанные с БЛА, от падения беспилотника на лужайку

Белого дома до неопознанных аппаратов, летавших вокруг Эйфелевой башни, вывели технологию БЛА и некоторые связанные с ними риски в центр всеобщего внимания. Намечен рост интереса к решениям в сфере борьбы с беспилотниками, так как потенциальные угрозы варьируются от мини-БЛА (менее 20 кг) и малоразмерных БЛА (20-150 кг) и до тактических БЛА. Доступность небольших БЛА создает проблемы с безопасностью, поскольку они мешают повседневной деятельности аэропортов, создают угрозу объектам транспортной инфраструктуры, важным государственным объектам и общественным мероприятиям, либо в связи с безответственным поведением операторов, либо в качестве средства преднамеренного нанесения вреда.

Основными недостатками, позволяющими противостоять возможному использованию БЛА для актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации являются [9]:

- ограничения по управляемости в зависимости от времени суток и погодных условий для отдельных категорий БЛА;
- низкая интеллектуальность действий в автономном режиме;
- низкая скрытность каналов радиопередачи (КРУ) и передачи данных;
- низкая живучесть конструкции;
- подверженность КРУ и канала спутниковой навигации БЛА воздействию радиоэлектронных помех;
- сравнительно небольшая дальность действия дистанционного управления БЛА с пунктов управления (ПУ) при отсутствии дополнительных средств ретрансляции;
- ограничения по массе и составу полезной нагрузки.

Наличие таких недостатков БЛА необходимо использовать не только для противодействия их несанкционированному применению, но и разработки соответствующих модулей обучающих программ для профессионалов в области транспортной безопасности. Однако, как показывает анализ рабочих программ дисциплин при подготовке будущих специалистов, аспекты противодействия несанкционированному применению БЛА в зонах аэропортов студентами не изучаются. В модуле «Специальная подготовка и применение специальных средств» предусмотрена только одна лекция на эту тему.

Очевидно, что необходимо применять для обучения как компьютерное, так и натурное моделирование актов незаконного вмешательства, которое максимально учитывало бы возможные недостатки дронов. Например, использование БЛА возможно лишь в благоприятных условиях, например, при скорости ветра менее 10 м/с. Применение малых дронов существенно затруднено при сильном дожде (ливне), в условиях высокой влажности воздуха, при среднем и сильном тумане.

Низкая живучесть и устойчивость БЛА к физическому воздействию любого рода, от попадания осколка (пули) до сильного порыва ветра, приводящая к потерям пространственного ориентирования, и срыву БЛА в неконтролируемые режимы полета. Каждое существенное внешнее возмущение (резкий порыв ветра, восходящий или нисходящий воздушный поток, попадание БЛА в воздушную яму) может привести к потере ориентации БЛА и последующей аварии.

По опыту применения БЛА в локальных войнах специалистами сделан вывод о том, что частота аварий БЛА в 100 раз выше чем пилотируемых аппаратов. Основными причинами этого являются значительно меньшая надежность бортового радиоэлектронного оборудования (РЭО) на борту БЛА и отсутствие дублирования функций основного РЭО ввиду малой грузоподъемности БЛА, в отличие от пилотируемых летательных аппаратов (ЛА). Традиционно БЛА оснащается комплектом минимально необходимой аппаратуры. К перечню такой бортовой аппаратуры можно отнести:

- навигационную систему (автономную или основанную на использовании сигналов спутниковых радионавигационных систем (СРНС));

- систему связи, включающую в себя каналобразующую аппаратуру, по которой осуществляется управление БЛА с ПУ и передаются телеметрические данные о состоянии оборудования БЛА, а также каналобразующую аппаратуру передачи данных от целевой нагрузки;

- целевую нагрузку (аппаратуру разведки или средства поражения). Кроме того, при сбоях в работе пилотируемого ЛА летчик в ряде случаев способен быстро диагностировать и исправлять случившуюся во время полета аварийную ситуацию, устранить неисправность, взять на себя ручное управление и т.д., а при эксплуатации БЛА такие действия в полете провести невозможно.

Высокая уязвимость БЛА от различных факторов боевой обстановки и их низкая «интеллектуальность» в автономном режиме [10], ввиду отсутствия таких незаменимых человеческих качеств, как оперативное принятие решения, возможность переноса основных усилий на новые, более важные объекты, умение уклоняться от опасности и оперативно применять меры к обману противника, введению его в заблуждение и т.д., являются сегодня проблемами, снижающими эффективность боевого применения современных БЛА.

Важнейшей составной частью подготовки к противодействию БЛА является обучение обнаружению БЛА. Без вскрытия факта полета БЛА, траектории его движения, других значимых характеристик, важных для целеуказания средству противодействия, борьба с БЛА невозможна. Поэтому необходимо ознакомление студентов со средствами обнаружения БЛА, которые используют соответствующие недостатки и особенности БЛА:

- средства радиолокационной разведки (РЛР) — различные РЛС;

- средства радио- и радиотехнической разведки (РРТР) разведки — станции контроля радиоизлучений, пеленгаторные посты;

- средства оптико-электронной разведки (ОЭР) — средства теле- и фотонаблюдения в видимом и инфракрасном (ИК) диапазонах;

- средства акустической разведки (АР) — микрофоны и звукоулавливатели.

Исходя из анализа угроз и уязвимостей БЛА, опыта их применения и для преодоления возникшей лакуны в современных требованиях к профессиональным компетенциям сотрудников авиационной безопасности необходимо срочно ввести в перечень изучаемых дисциплин такую учебную дисциплину как «Защита объектов транспортной инфраструктуры гражданской авиации (ОТИ ГА) от актов незаконного вмешательства (АНВ) с применением БЛА». Предлагаемая структурно-логическая схема такой дисциплины представлена на рис. 2.

Сегодня актуальность оперативного противодействия беспилотным летательным аппаратам очень высока. Современный беспилотный аппарат способен не только вести видеоразведку на заданной территории, но и следить за определённым объектом в течение длительного

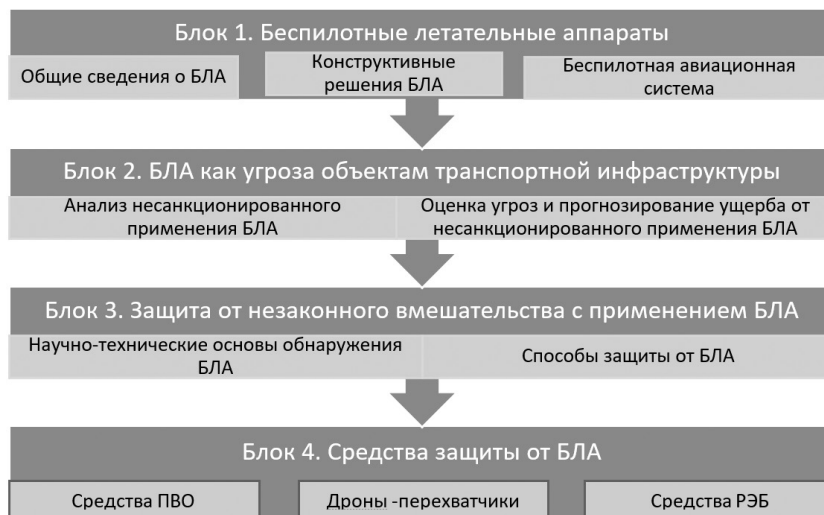


Рис. 2. Структурно-логическая схема учебной дисциплины «Защита ОТИ ГА от АНВ с применением БЛА»

времени. А «привязные» летательные аппараты могут на протяжении нескольких дней, недель или даже месяцев вести наблюдение за прикрепленной к нему территорией. Кроме разведки, беспилотные аппараты, способны перевозить и транспортировать опасные грузы на охраняемые объекты. Данная проблема весьма остро стоит для авиапредприятий и требует особых методов борьбы. Так же в качестве груза может перевозиться взрывчатое вещество, что превращает такой летательный аппарат в оружие, способное выполнять диверсионные и террористические задачи. Борьба с нарушителями в данном случае, должна приобретать уже совсем другой характер. Важным аспектом современной борьбы с беспилотными летательными аппаратами, является метод раннего обнаружения угроз и обучения противодействию им еще до наступления ущерба. Это позволяет выиграть необходимое время и использовать верную систему противодействия. Учитывая данный факт, все большую актуальность приобретают программы опережающей подготовки профессионалов для борьбы с беспилотными летательными аппаратами.

Литература

1. Макаренко С.И., Тимошенко А.В., Васильченко А.С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения //

Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 1. С. 109–146. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10105.

2. Самойлов П.В., Иванов К.А. Угрозы применения малоразмерных БПЛА и определение наиболее эффективного способа борьбы с ними // Молодой ученый. 2017. № 45. С. 59–65.

3. Гарькушев А.Ю., Назарова М.С. Применение роботизированных платформ для обеспечения транспортной безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы защиты и безопасности. Труды XXIII Всероссийской научно-практической конференции Российской академии ракетных и артиллерийских наук, в 5 т. — Москва. Т. 6. 2020. С. 294–297.

4. ГОСТ Р 57258-2016 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения. Электронный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/1200141433>

5. Аниськов Р.В., Архипова Е.В., Гордеев А.А., Пугачев А.Н. К вопросу борьбы с незаконным использованием беспилотных летательных аппаратов коммерческого типа // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2017. № 9–10 (111–112). С. 71–75.

6. Курилов А.В., Гарькушев А.Ю. Особенности инженерной разведки маршрутов и путей выдвижения с применением легких беспилотных летательных аппаратов // В сборнике: Актуальные проблемы защиты и безопасности. Труды XXII Всероссийской научно-практической конференции РАРАН. Т. 6. 2019. С. 56–59.

7. Демьянович М.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в преступных целях: методы противодействия и борьбы // Правопорядок: история, теория, практика. 2019. № 2 (21). С. 108–112.

8. Ростопчин В.В. «Напасть XXI века»: стороны одной «медали» (продолжение) // Авиапанорама. 2019. № 1. С. 28–51.

9. Егурнов В.О., Ильин В.В., Некрасов М.И., Сосунов В.Г. Анализ способов противодействия беспилотным летательным аппаратам для обеспечения безопасности защищаемых объектов // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2018. № 1–2 (115–116). С. 51–58.

10. Гарькушев А.Ю., Курилов А.В., Супрун А.Ф., Гасюк Д.П. Методика оценки показателей качества информационных систем // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2019. № 3. С. 56–61.

References

1. Makarenko S.I., Timoshenko A.V., Vasilchenko A.S. Analysis of means and methods of countering unmanned aerial vehicles. Part 1. Unmanned aerial vehicle as an object of detection and destruction // Control, communication and security systems. 2020. № 1. P. 109–146. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10105.

2. Samoilov P.V., Ivanov K.A. Threats of using small-sized UAVs and determining the most effective way to combat them // A young scientist. 2017. № 45. P. 59–65.

3. Garkushev A.Yu., Nazarova M.S. Application of robotic platforms for ensuring transport security // In the collection: Actual problems of protection and security. Proceedings of the XXIII All-Russian

Scientific and Practical Conference of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, in 5 volumes. — Moscow. T. 6. 2020. P. 294–297.

4. GOST R 57258-2016 Unmanned aircraft systems. Terms and definitions. Electronic resource: <http://docs.cntd.ru/document/1200141433>

5. Aniskov R.V., Arkhipova E.V., Gordeev A.A., Pugachev A.N. On the issue of combating the illegal use of commercial-type unmanned aerial vehicles // Voprosy oboronnoi tekhniki. Seriya 16. Tekhnicheskie sredstva protivodestviia terrorizmu. 2017. № 9–10 (111–112). P. 71–75.

6. Kurilov A.V., Garkushev A.Yu. Features of engineering exploration of routes and routes of advancement using light unmanned aerial vehicles // In the collection: Actual problems of protection and security. Proceedings of the XXII All-Russian Scientific and Practical Conference of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences. T. 6. 2019. P. 56–59.

7. Demyanovich M.A. The use of unmanned aerial vehicles for criminal purposes: methods of counteraction and struggle // Law and order: history, theory, practice. 2019. № 2 (21). P. 108–112.

8. Rostopchin V.V. «The attack of the XXI century»: the sides of one «medal» (continued) // Aviapanorama. 2019. № 1. P. 28–51.

9. Egurnov V.O., Ilyin V.V., Nekrasov M.I., Sosunov V.G. Analysis of methods of countering unmanned aerial vehicles to ensure the safety of protected objects // Voprosy oboronnoi tekhniki. Seriya 16. Tekhnicheskie sredstva protivodestviia terrorizmu. 2018. № 1–2 (115–116). P. 51–58.

10. Garkushev A.Yu., Kurilov A.V., Suprun A.F., Gasyuk D.P. Methodology for assessing quality indicators of information systems // Problems of information security. Computer systems. 2019. № 3. P. 56–61.