

**Угроза терроризма с  
использованием беспилотных  
летательных аппаратов:  
технические аспекты проблемы**

**Евгений Мясников**

**Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии  
Московский физико-технический институт  
2004**

**Мясников Е.В., Угроза терроризма с использованием беспилотных летательных аппаратов: технические аспекты проблемы.** – Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ, Долгопрудный, 2004 г. – 29 с.

Данная работа выполнена в Центре по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при Московском физико-техническом институте при финансовой поддержке Фонда Плаушерз.

Автор считает своим долгом выразить благодарность А.С. Дьякову, Г.К. Хромову и Н.В. Чистякову, а также экспертам, пожелавшим остаться неизвестными, за консультации в ходе работы и критические замечания, сделанные при прочтении рукописи.

**Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии  
Московский физико-технический институт**

141700, г. Долгопрудный, Московская область,  
Институтский пер., д. 9  
Телефон/факс: 408-6381, 408-4477  
<http://www.armscontrol.ru/>

© Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ, 2004 г.  
© Е.В. Мясников, 2004 г.

## Оглавление

Список сокращений.....	2
Введение .....	3
Термины и определения.....	6
Потенциальные цели террористов и возможный ущерб .....	7
Как БЛА могут оказаться в руках террористов и какие типы БЛА представляют наибольшую опасность? .....	10
Серийно производимые и экспериментальные БЛА военного назначения.....	10
Серийно производимые и экспериментальные БЛА гражданского назначения	12
Переоборудование в БЛА гражданских пилотируемых летательных аппаратов .....	13
Любительские и серийно выпускаемые спортивные мини-БЛА.....	15
Оценка технических характеристик мини-БЛА .....	16
Вопросы управления мини-БЛА и обеспечения желаемой точности доставки целевой нагрузки .....	19
Ручной режим управления на дальности прямой видимости .....	19
Автоматический режим управления.....	20
Возможные варианты технической реализации системы управления мини-БЛА .....	22
Существующие возможности ПВО против мини-БЛА террористов .....	23
Выводы .....	27
Приложение. Сообщения СМИ о фактах подготовки терактов с использованием БЛА .....	28

## **Список сокращений**

АОН – авиация общего назначения

БЛА – беспилотный летательный аппарат

БСР – беспилотный самолет-разведчик

ДОСААФ – Добровольное общество содействия авиации, армии и флоту

ДПЛА – дистанционно-пилотируемый летательный аппарат

ДРЛО – дальнее радиолокационное обнаружение

ЗУР – зенитная управляемая ракета

КР – крылатая ракета

ПВО – противовоздушная оборона

ПЗРК – переносной зенитно-ракетный комплекс

ППК – переносной персональный компьютер

РКРТ – режим контроля за ракетными технологиями

РЛС – радиолокационная станция

## Введение

Начало XXI века отмечено возросшим интересом к беспилотной летательной технике практически во всех развитых странах. Благодаря революционному развитию ряда технических направлений в последнее десятилетие беспилотные летательные аппараты (БЛА) представляются эффективными для решения широкого спектра военных задач, многие из которых можно охарактеризовать тремя определениями – монотонные, «грязные» и опасные.<sup>1</sup> Существует перспектива применения БЛА и в тех областях, где отсутствие пилота на борту позволяет сделать летательный аппарат более компактным и дешевым.

Наиболее интенсивное развитие беспилотной летательной техники наблюдается в США, где затрачивается 73% от расходов на разработку и производство БЛА, осуществляемых во всем мире.<sup>2</sup> В ближайшие годы финансирование военных программ развития БЛА в США планируется увеличить почти на порядок, так что к 2010 г оно будет составлять ежегодно около \$3 млрд.<sup>3</sup> Совершенно очевидно, что наряду с сугубо военными разработками в области БЛА появятся также средства и технологии двойного назначения. Американская авиационная индустрия, испытывающая кризис в результате падения спроса на пассажирские самолеты, уже сейчас активно изучает области возможного расширения спроса в гражданской сфере на беспилотную технику и делает настойчивые попытки изменить законодательство с тем, чтобы устранить бюрократические препятствия к ее широкому внедрению в народном хозяйстве.<sup>4</sup> К наиболее перспективным направлениям можно отнести использование БЛА в транспортной и сельскохозяйственной авиации, для связи, охраны объектов, регулирования транспортных потоков в крупных городах, и т.п. Таким образом, рынок гражданской продукции скоро пополнится новыми технологиями и техникой, которые потенциально могут быть использованы и террористами.

---

<sup>1</sup> Речь прежде всего идет о задачах, где применение беспилотной летательной техники более перспективно по сравнению с пилотом на борту, а именно, тогда когда требуется

- а) длительное и монотонное выполнение функций (к примеру, поиск и наблюдение)
- б) мониторинг объектов, нахождение возле которых опасно для человеческого организма (к примеру, районы радиационных аварий)
- в) боевые вылеты в районы, хорошо защищенные средствами ПВО, в которых существует высокий риск потери летательного аппарата

<sup>2</sup> Steven J. Zaloga, "UAVs Increase in Importance," *Aviation Week & Space Technology*, January 19, 2004, p. 105

<sup>3</sup> ["Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2002-2027,"](#) Office of the Secretary of Defense, December 2002

<sup>4</sup> Robert Little, "FAA's OK Sought for Drones," *Baltimore Sun*, July 16, 2003

Угроза использования беспилотных летательных аппаратов в террористических целях обсуждается экспертами и в средствах массовой информации уже довольно продолжительное время. До недавнего времени эта угроза рассматривалась преимущественно в контексте возможного создания крылатых ракет для атаки наземных целей на основе модификации противокорабельных крылатых ракет и пилотируемых самолетов.<sup>5</sup> Кроме того, прежние исследования касались в основном угроз, исходящих от государств-«террористов», но не террористических групп. В последнее время стал рассматриваться и более широкий спектр возможных угроз применения БЛА.<sup>6</sup>

Специалистами отмечается ряд свойств БЛА, которые в глазах террористов могут сделать их привлекательными средствами атаки:

- Возможность атаки целей, которые затруднительно или нереально поразить с помощью средств доставки наземным способом (начиненных взрывчаткой автомобилей или террористов-«смертников»)
- Возможность осуществления широкомасштабной («площадной») атаки, нацеленной на то, чтобы вызвать максимальное количество жертв (к примеру, с использованием химического или биологического оружия в крупных городах)
- Скрытность подготовки теракта и широкие возможности в выборе площадки для старта БЛА
- Возможность достижения большой дальности и приемлемой точности БЛА за счет недорогих и становящихся все более доступными технических решений
- Низкая эффективность борьбы существующих систем противовоздушной обороны с такими целями как низколетящие БЛА
- Относительная экономическая эффективность БЛА по сравнению с баллистическими ракетами и пилотируемыми летательными аппаратами при подготовке и использовании в терактах.
- Возможность создания сильного психологического эффекта, запугивания населения и мощного давления на политиков.

К настоящему времени не известны прецеденты с применением БЛА в терактах. Тем не менее, появившиеся в средствах массовой информации сообщения свидетельствуют о том, что террористами такая возможность активно изучается (см. Приложение).<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> См., например: Dennis M. Gormley, "[Hedging Against the Cruise Missile Threat](#)," *Survival*, International Institute for Strategic Studies, Spring 1998, pp. 92-111; Christopher Bolkcom, "[Statement before the Senate Governmental Affairs Committee, Subcommittee on International Security, Proliferation, and Federal Services](#)," June 11, 2002.

<sup>6</sup> См., например: Dennis M. Gormley, "[UAVs and Cruise Missiles as Possible Terrorist Weapons](#)," In "New Challenges in Missile Proliferation, Missile Defences, and Space Security," Ed. by James Clay Moltz, Occasional Paper N 12, Center for Nonproliferation Studies, Mauntbatten Centre for International Studies, July 2003; Dennis Gormley, "New Developments in Unmanned Air Vehicles and Land Attack Cruise Missiles," SIPRI Yearbook 2003: Armaments, Disarmament and International Security; 2003.

<sup>7</sup> В частности, бывший сотрудник разведслужб США Виктор Мизелл (Victor Mizell) насчитывает 43 случая в которых 14 различных террористических групп планировали использование в терактах

Разумеется, подготовка и осуществление терактов с использованием БЛА существенно сложнее наиболее часто употребляемых террористами методов как, к примеру, минирование зданий и автомобилей или использование «живых» мин. Однако, события 11 сентября 2001 г. в США, в результате которых злоумышленниками были захвачены пассажирские авиалайнеры и использованы в качестве гигантских крылатых ракет для атаки зданий в Нью-Йорке и Вашингтоне, показали, что необходимо быть готовыми к отражению и более «высокотехнологичных» угроз. А потому представляется актуальным рассмотреть технические возможности применения БЛА в качестве потенциального средства доставки оружия террористов.

Симптоматично, что после терактов 11 сентября 2001 г. угроза применения террористами БЛА стала предметом особой озабоченности и государственных структур в США. Увеличение этой угрозы констатируют представители американских разведслужб.<sup>8</sup> Проблемы нераспространения крылатых ракет и БЛА, а также борьбы с ними стали предметом пристального внимания конгресса,<sup>9</sup> министерств обороны и безопасности и других государственных органов США.

К сожалению, терроризм является жестокой реальностью уже в течение нескольких лет и в России. Представляется, что угроза использования террористами БЛА может существовать и в нашей стране, а может оказаться, что она выражена даже в большей степени, чем в США. Многим читателям такое средство террора может показаться довольно «экзотическим», требующим больших усилий и финансовых затрат по сравнению с широко применяемыми террористами средствами. Однако, научно-технический прогресс сегодня развивается столь стремительными темпами, что общество зачастую не успевает осознать, что оно живет уже в совершенно иных условиях, и появление новых видов услуг, расширяющих его возможности, одновременно ведет и к повышению его уязвимости. А потому общество не всегда успевает и своевременно реагировать на возникновение новых угроз.

Существует ли у соответствующих российских государственных структур понимание угрозы терроризма с применением БЛА, адекватная оценка этой угрозы и стратегия предотвращения? Эта тема не обсуждается в отечественных средствах массовой информации. Поэтому вопрос остается открытым не только для широкой общественности, но и для автора.

В настоящей работе сделана попытка оценить технические возможности применения БЛА террористами в качестве средств доставки. Проведенный в ней анализ

---

дистанционно-пилотируемых аппаратов, включавших и БЛА (Michael Gips, "[A Remote Threat](#)," *Security Management Online*, October 2002). Некоторые из этих случаев приведены в Приложении.

<sup>8</sup> См., например, "[The Worldwide Threat 2004: Challenges in a Changing Global Context](#)," Testimony of Director of Central Intelligence George Tenet, Senate Select Committee on Intelligence, 24 February 2004. Ретроспективу официальных заявлений представителей разведслужб США можно найти на сайте Фонда Карнеги: <http://www.ceip.org/files/nonprolif/resources/intelligence.asp>

<sup>9</sup> В частности, слушания, посвященные проблеме нераспространения крылатых ракет, состоялись в Конгрессе США в феврале и июне 2002 г., а также в марте 2004 г. См. также доклад: "[Nonproliferation: Improvements Needed to Better Control Technology Exports for Cruise Missiles and Unmanned Aerial Vehicles](#)," Report to the Chairman, Subcommittee on National Security, Emerging Threats, and International Relations, Committee on Government Reform, House of Representatives, GAO-04-175, January 2004

показывает, что такая угроза объективна существует и будет возрастать. Автором также рассматриваются области, требующие повышения внимания со стороны государства. Предлагаемая работа адресована также и к широкой аудитории в России. По убеждению автора, террористическая деятельность может быть предотвращена лишь благодаря совместным согласованным действиям государственных структур и общества. Без помощи и активного участия широкой общественности государственные службы не смогут эффективно бороться с террористами. И первый шаг к созданию такого альянса – понимание угрозы и возможных последствий.

## Термины и определения

Нередко в отечественной литературе в понятие «беспилотный летательный аппарат» вкладывается различный смысл. Наиболее часто под БЛА понимается широкий класс летательных аппаратов, управляемых без экипажа.<sup>10</sup> Иногда та же самая аббревиатура используется и для обозначения более узкой категории, а именно таких летательных аппаратов, функциональное предназначение которых реализуется в автоматическом режиме за счет бортовых устройств, как, к примеру, для беспилотных самолетов-разведчиков (БСР), а такие элементы, как взлет и посадка – в дистанционно-пилотируемом.<sup>11</sup> Порой, для того чтобы подчеркнуть отличие таких аппаратов используется и иная аббревиатура (БПЛА, БПАЛА).<sup>12</sup> В свою очередь, летательные аппараты, управляемые на расстоянии по специальным каналам связи, обычно относят к дистанционно-пилотируемым (ДПЛА). Но и в отношении ДПЛА среди отечественных специалистов существуют различные мнения о том, как следует определять этот термин.<sup>13</sup>

Существуют также различные подходы и по вопросу включения крылатых ракет (КР) в категорию БЛА. Примечательно, что в некоторых действующих международных соглашениях КР являются подклассом БЛА. К примеру, так дело обстоит в документах, касающихся режима контроля за ракетными технологиями (РКРТ), участником которого является и Россия. Однако, чаще в литературе КР определяется как самостоятельная категория, отличная от БЛА, на том основании, что КР предназначены для одноразового применения. Появление таких типов беспилотных летательных аппаратов как ударные БЛА<sup>14</sup> и одноразовые аэродинамически

---

<sup>10</sup> См., к примеру: “Военно-энциклопедический словарь,” т.1., под ред. А.П. Горкина, В.А. Золотарева, В.М. Карева и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, «РИПОЛ КЛАССИК», 2001, с. 175.

<sup>11</sup> См., к примеру: Н.В. Чистяков, “[Что такое ДПЛА \(рассуждения\)](http://www.dpla.ru)”; статья доступна на сайте <http://www.dpla.ru>

<sup>12</sup> В.В. Ростопчин, С.С. Румянцев, “[Беспилотные авиационные системы](#),” *Вестник воздушного флота*, N 2, 2001

<sup>13</sup> См., к примеру: Н.В. Чистяков, указ. соч.

<sup>14</sup> В отечественной литературе часто используется также термин «боевые БЛА». О перспективных ударных БЛА см., например: А. Кириллов, “Перспективные зарубежные боевые беспилотные аппараты,” *Зарубежное военное обозрение*, N 3, 2002, с. 35-40.



забрасываемые передатчики помех<sup>15</sup> значительно усложняет подобную классификацию.

В настоящей работе под термином БЛА понимается **летательный аппарат без экипажа на борту, оснащенный двигателем и поднимающийся в воздух за счет действия аэродинамических сил, управляемый автономно или дистанционно, способный нести боевую нагрузку летального или нелетального воздействия.** Таким образом, данное определение охватывает широкий класс летательных аппаратов. Оно включает крылатые ракеты и предполагает возможность как однократного, так и многократного применения. Однако, на деле в настоящей работе анализируется более узкая категория БЛА. Основное внимание в ней сосредоточено на исследовании возможностей использования террористами небольших винтомоторных самолетов, как наиболее простых в изготовлении средств, и, в то же время, обладающих совокупностью таких важных качеств как скрытность, скорость и точность доставки.

## **Потенциальные цели террористов и возможный ущерб**

Как показывает практика, часто объектами терактов и наиболее уязвимыми целями являются места скопления большого количества людей – массовые мероприятия, густонаселенные районы, общественный транспорт в часы пик и т.п. Террористы при этом ставят перед собой две цели – вызвать максимальное количество жертв и посеять хаос и панику.

Наибольший ущерб в атаках с применением БЛА может быть достигнут при использовании террористами оружия массового поражения. Эксперты часто отмечают, что летательные аппараты – идеальное средство для доставки биологического и химического оружия.<sup>16</sup> Применение БЛА позволяет распылить аэрозоли над обширной территорией и сделать это более эффективно по сравнению с другими средствами доставки. К примеру, боеприпас баллистической ракеты испытывает высокие динамические и термические нагрузки, и, по оценкам некоторых специалистов, эффективность применения биологического оружия при этом может снижаться на порядок.<sup>17</sup>

В литературе приводятся результаты моделирования различных сценариев атаки с воздуха с применением биологического оружия. В частности, распыление 120 кг бактерии *Tularensis*<sup>18</sup> на высоте около 100 м вдоль трассы длиной около 10 км в

---

<sup>15</sup> Таким, к примеру, является ДПЛА «Мошкарец», разработанный НПКЦ «Новик – XXI век»: <http://www.dpla.ru/Moshkarec/index.htm>

<sup>16</sup> Dennis M. Gormley, “UAVs and Cruise Missiles as Possible Terrorist Weapons,” In “New Challenges in Missile Proliferation, Missile Defences, and Space Security,” Ed. by James Clay Moltz, Occasional Paper N 12, Center for Nonproliferation Studies, Mauntbatten Centre for International Studies, July 2003

<sup>17</sup> Там же.

<sup>18</sup> Бактерия *Tularensis* является инкапситуантом и вызывает болезнь туляремию. Период инкубации составляет 3-7 дней (Dennis Gormley Richard Speier, “Cruise Missile Proliferation: Threat, Policy, and Defense,” Carnegie Endowment for International Peace, Proliferation Roundtable Friday, October 9, 1998)

поперечном направлении к ветру с помощью производимой в КНР КР типа «Silk-worm» вызовет заражение населения с вероятностью 90% на территории около 400 км<sup>2</sup> уже через 2 часа.<sup>19</sup> Еще более впечатляющи результаты моделирования атаки с применением сибирской язвы. В случае, если над городом с населением в 11.5 млн человек с высоты 100 м будет распылено 900 граммов (!) спор сибирской язвы, заражению будет подвергнуто около 1.5 млн людей, и, даже при самых эффективных мерах медицины, на которые можно будет рассчитывать в условиях массовой эпидемии, количество погибших людей составит не менее 123 тысяч человек.<sup>20</sup>

Нельзя также исключать сценарий использования террористами радиологического оружия («грязной» бомбы), которое представляет собой смесь радиоактивных материалов с обычной взрывчаткой. В одном из исследований анализируются последствия распыления 2 кг плутония (Pu-239) и 50 г цезия (Cs-137) над Сан-Диего.<sup>21</sup> В результате моделирования авторы приходят к выводу, что более 12 тысяч человек получают различные дозы радиоактивного облучения, в том числе около 500 – смертельные, а местность подвергнется радиоактивному заражению в радиусе 7-8 км.

Необходимо отметить, что многие исследователи довольно скептически относятся к возможности вызвать массовые жертвы в результате применения террористами «грязной» бомбы. Дело в том, что сколь-либо эффективная бомба, представляющая заметную опасность для здоровья людей на довольно большой территории, прежде всего будет опасна для самих террористов как на этапе сборки, так и транспортировки. Рассеять радиологическую начинку «грязной бомбы» на большой территории также не просто. Большинство радиоактивных материалов существует в твердой форме и при взрыве может расколоться на множество относительно крупных осколков, так что воздействие на людей окажется низким.<sup>22</sup> Опасность радиологического оружия скорее заключается в том, что его применение способно посеять хаос и панику в районе, который подвергся атаке, и вследствие этого, вызвать значительные экономические потери.<sup>23</sup>

Не столь массовым, но значительным может оказаться и ущерб при применении наиболее часто употребляемого террористами оружия – смеси взрывчатки с мелкими металлическими предметами. Важно отметить, что даже небольшие взрыв-

---

<sup>19</sup> Там же.

<sup>20</sup> Lawrence M. Wein, D. L. Craft and E. H. Kaplan, "[Emergency Response to Anthrax Attack](#)," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100, No 7, 4346-4351, April 1, 2003

<sup>21</sup> М. Баканов, "О проводимых в США мероприятиях, повышающих возможности борьбы с крылатыми ракетами," *Зарубежное военное обозрение*, N 10, 2002, с. 30-35

<sup>22</sup> Исключение, пожалуй, составляет лишь хлорид цезия, существующий в порошковой форме. По мнению ряда экспертов, вероятность применения именно этого материала наиболее высока (Charles D. Ferguson, Tahseen Kazi, and Judith Perera, "[Commercial Radioactive Sources: Surveying the Security Risks](#)," Occasional Paper No. 11, Center for Nonproliferation Studies, January 2003)

<sup>23</sup> См., например: Андрей Ваганов, "[«Грязная бомба» взрывается в умах людей](#)," *Независимая Газета*, 26 марта 2003 г.; Michael A. Levi and Henry C. Kelly, "[Weapons of Mass Disruption](#)," *Scientific American*, November 2002, pp. 77-81;

ные устройства, доставленные БЛА в места с высокой концентрацией людей, способны нанести гораздо больший ущерб, чем такие же бомбы, применяемые террористом-смертником.

Внимательного рассмотрения заслуживают обстоятельства теракта, совершенного 5 июля 2003 г. вблизи летного поля Тушино в Москве, где проводился рок-концерт. Тогда в результате двух взрывов погибло 15 и было ранено более 50 человек. Бомбы, используемые террористками (так называемые «пояса шахидов»), были идентичными по устройству и представляли собой смесь 0.5-1 кг пластита и около 2 кг поражающих элементов (металлических шариков, гаек, шурупов и т.п.)<sup>24</sup> Однако, компоновка бомб была далеко не оптимальной для того, чтобы обеспечить максимальную эффективность, поскольку, желая скрыть смертельный груз, обе террористки равномерно распределили пластит и поражающие элементы вокруг поясов. В результате, одно устройство не сработало так, как предполагали злоумышленники. У этой бомбы взорвался только детонатор, и взрыв убил лишь саму террористку. Как предположил эксперт-взрывотехник, расследовавший теракт, электродетонатор оказался непосредственно соединен с куском пластита весом всего около 30-50 граммов, а основной заряд был отделен от точки детонации слоем металлических шариков. В итоге сработали лишь детонатор и небольшая часть взрывчатки, а на весь пластит детонация не передалась.<sup>25</sup>

Второй взрыв произошел в толпе в очереди в кассу, и пострадали в основном люди, которые находились в непосредственной близости от террористки. Они же оказались «живым щитом» для тех, кто стоял за ними всего в нескольких метрах. Если бы в аналогичной ситуации применялась та же самая бомба с БЛА на высоте несколько метров, геометрия разброса поражающих элементов была бы иной, и количество жертв могло оказаться большим. Элементы конструкции БЛА и неиспользованное топливо также могли стать причиной возникновения дополнительного количества жертв.

И, наконец, еще одно важное обстоятельство. Как известно, в упомянутом теракте террористки стремились проникнуть на территорию летного поля, где шел концерт, и собралось большое количество людей. Вероятно, расчет при этом был на то, что в результате взрывов удалось бы создать панику среди зрителей, и возникла бы давка.<sup>26</sup> Истории известно немало случаев, когда многочисленность жертв в результате взрывов, пожаров или иных чрезвычайных происшествий объяснялась именно паникой, возникшей среди очевидцев события. Однако, вход на концерт был оцеплен органами внутренних дел, и осуществлялся тщательный досмотр входивших зрителей. Кроме того, сразу же после теракта в районе проведения концерта была отключена мобильная связь с целью предотвратить панику среди зрителей, так что последние даже не догадывались о том, что происходит за пределами оцепления. Если бы теракт осуществлялся с помощью БЛА, подобные меры противодействия оказались бы бессильными.

---

<sup>24</sup> Кирилл Вишнепольский, «Я убит у забора», *Коммерсант-Власть*, 14 июля 2003 г.

<sup>25</sup> Сергей Дюпин, «Террор против рока», *Коммерсант*, 7 июля 2003 г.

<sup>26</sup> Наталья Козлова, «[Москва приходит в себя после терактов](#)», *Российская Газета*, 12 июля 2003 г.

Целью атаки террористов могут оказаться не только места скопления людей, но и ключевые объекты, разрушение которых может повлечь жертвы, вызвать большой экологический или экономический ущерб, хаос и панику. Нужно отметить, что эта задача более сложна с технической точки зрения, поскольку, как правило, предпринимаются значительные усилия по охране таких объектов от возможных терактов. Поэтому речь идет не только об обладании информацией об «ахиллесовых пятах» атакуемых целей, которая недоступна для широкой общественности, но и о повышении таких требований к БЛА, как скрытность и точность доставки оружия.

Приведенные выше примеры иллюстрируют возможный спектр последствий применения БЛА в терактах, но, разумеется, его не исчерпывают. В дальнейшем мы не будем конкретизировать цели террористов и типы применяемого оружия, рассматривая БЛА лишь как средство доставки, обладающее определенными характеристиками – массой целевой нагрузки, дальностью, точностью и т.д.

### **Как БЛА могут оказаться в руках террористов и какие типы БЛА представляют наибольшую опасность?**

Представленный ниже анализ относится прежде всего применительно к российским условиям, хотя многие его аспекты могут иметь универсальный характер.

Террористы могут получить доступ к БЛА различными путями. К потенциальным угрозам можно отнести использование:

- серийно производимых и экспериментальных БЛА военного назначения
- серийно производимых и экспериментальных БЛА гражданского назначения
- доступных в продаже гражданских пилотируемых летательных аппаратов и их переоборудование в БЛА
- коммерчески доступных технологий и комплектующих для создания БЛА на их основе
- серийно производимых спортивных радиоуправляемых моделей, широко доступных в открытой продаже

Одним из важных выводов предшествующего раздела является то, что даже незначительная по массе целевая нагрузка – всего лишь в несколько килограммов – способна причинить значительный ущерб. Этот факт побуждает выделить и внимательно рассмотреть категорию **мини-БЛА** – летательных аппаратов со взлетной массой до 100 кг, которые способны нести боевую нагрузку от единиц до нескольких десятков килограммов. Как показывает анализ, проведенный ниже, перспективы использования террористами более крупных БЛА представляются менее вероятными, хотя эту возможность также нельзя полностью сбрасывать со счетов.

#### *Серийно производимые и экспериментальные БЛА военного назначения*

Вес боевых крылатых ракет, предназначенных для атаки наземных целей, составляет обычно от сотен килограммов до нескольких тонн. Теоретически можно предположить, что террористы способны получить к ним доступ и использовать для осуществления теракта. Однако, с этой целью им придется решить сложнейшую цепь задач, включая захват ракеты и ее пусковой установки, оснащение КР

желаемой целевой нагрузкой, пуск КР и обеспечение ее доставки к цели с заданной точностью. И все эти задачи террористам придется решать в условиях очень жестких временных ограничений, поскольку скрытно захватить боевую КР с пусковой установкой практически невозможно.

Те же самые аргументы можно отнести и к возможности использования террористами БЛА военного назначения. Практически все типы находящихся на вооружении российских БЛА<sup>27</sup> составляют аппараты со взлетной массой более 100 кг, и для их применения требуется соответствующее обеспечивающее оборудование.<sup>28</sup> В любом случае, задача предотвращения терактов с использованием БЛА военного назначения не является какой-то принципиально новой. Главным образом она состоит в том, чтобы обеспечить надежную охрану техники и оборудования на военных объектах и объектах производства БЛА, а также защитить чувствительную информацию о таких объектах и применении боевой техники.

Теоретически также можно предположить, что найдутся враждебно настроенные государства, которые поддержат террористов и оснастят их своими или приобретенными из третьих стран при их посредничестве военными БЛА. Однако, вряд ли следует сомневаться в том, что подобная деятельность приведет к очень печальным последствиям для самих государств, поддерживающих террористов.

В значительной степени на предотвращение подобной угрозы нацелены существующие международные режимы – режим контроля за ракетными технологиями (РКРТ) и Вассенаарские договоренности.<sup>29</sup> В частности, РКРТ категорически запрещает продажу любых БЛА, способных доставлять целевую нагрузку массой 500 кг и более на расстояние 300 км и более, и ограничивает возможность передачи другим странам всех БЛА, способных преодолевать расстояние более 300 км. Кроме того, существует перечень ограничиваемых технологий и комплектующих, который постоянно пересматривается на сессиях РКРТ и может расширяться.

---

<sup>27</sup> Состоянию дел в России в области применения БЛА военного назначения посвящены, в частности, работы: С.М. Ганин, А.В. Карпенко, В.В. Колногоров, Г.Ф. Петров, “Беспилотные летательные аппараты,” Санкт-Петербург, 1999; С. Кобрусев, А. Дробышевский, “[Разведка без разведчиков](#),” *Независимое военное обозрение*, 16 мая 2003 г.; Н. Хорунжий, “[Взлетел «скат» и завис над противником](#),” *Известия*, 5 апреля 2004 г, с. 6.

<sup>28</sup> Ситуация может несколько отличаться в таких странах как США или Израиль, где широко используются мини-БЛА для решения различных военных задач (в том числе и БЛА индивидуального применения типа “Pointer” или “Dragon Fly”). В средствах массовой информации уже сообщались факты о хищении БЛА военного назначения в Израиле (Украден израильский самолет-разведчик, *Время Новостей*, 11 ноября 2003 г.). В этой связи высказывалось опасение, что похищенный БЛА может быть использован террористами. Вместе с тем, следует отметить, что скрытное применение мини-БЛА военного назначения может также оказаться сложной задачей, если террористы мало знакомы с его устройством и мерами защиты от несанкционированного применения.

<sup>29</sup> Подробнее с ограничениями РКРТ и Вассенаарских договоренностей можно ознакомиться на сайтах <http://www.mtcr.info/> и <http://www.wassenaar.org/>.

*Серийно производимые и экспериментальные БЛА гражданского назначения*

Можно также утверждать, что в России сейчас мала вероятность применения террористами БЛА, используемых в гражданской сфере по той простой причине, что рынок БЛА для гражданского применения находится лишь в зачаточном состоянии. Несмотря на обилие предложений от отечественных и зарубежных разработчиков<sup>30</sup> и доступные цены,<sup>31</sup> применение БЛА для решения народно-хозяйственных задач пока носит лишь эпизодический характер.<sup>32</sup> Однако, вероятнее всего, тенденция повышения эксплуатационных характеристик БЛА и снижения их стоимости будет продолжаться, и в не очень отдаленном будущем беспилотная техника получит широкое применение в гражданской области. Одна из серьезных задач, которая стоит перед российскими государственными органами – заполнить правовой вакуум, существующий в сфере применения БЛА в народно-хозяйственных целях. В настоящее время нет даже какого-либо единого порядка или правил осуществления полетов гражданских БЛА в России,<sup>33</sup> а разработчики БЛА рекомендуют своим потенциальным покупателям использовать продукцию на свой страх и риск, поскольку процесс согласования неизбежно оказался бы тупиковым.<sup>34</sup> Показательно, что в России пока даже нет органа, который выполнял бы ту же роль в отношении гражданских БЛА как Федерация любителей авиации – в отношении воздушных судов авиации общего назначения, Федерация сверхлегкой авиации – сверхлегких летательных аппаратов и Федерация воздухоплавания – аэростатических летательных аппаратов. Представляется, что в перспективе борьба против опасности терроризма с использованием гражданских БЛА вряд ли будет эффективной, если правовые вопросы не будут урегулированы.

Еще один важный аспект перспективного применения БЛА в гражданской сфере связан с целесообразностью введения каких-либо ограничений на их технические

---

<sup>30</sup> Состоянию дел в России в области гражданского применения БЛА посвящены, в частности, работы: С.М. Ганин, А.В. Карпенко, В.В. Колногоров, Г.Ф. Петров, «Беспилотные летательные аппараты», Санкт-Петербург, 1999; Владимир Ильин, «Российские беспилотные летательные аппараты», *Вестник авиации и космонавтики*, N 5, 2003 г., с. 20-24; см. также материалы сайта НПКЦ «Новик-XXI век»: <http://www.dpla.ru>

<sup>31</sup> В частности НПКЦ «Новик-XXI век» предлагает мини-БЛА «ГРАНТ» и «Отшельник», которые способны нести целевую нагрузку соответственно до 3 кг и 15 кг, по цене 1 – 1.2 млн. руб. (См. материалы сайта НПКЦ «Новик-XXI век»: <http://www.dpla.ru/Ceny.htm> )

<sup>32</sup> Заметим, что в ряде стран гражданские БЛА завоевали прочную нишу. К примеру, в Японии и Южной Корее для химической обработки сельскохозяйственных полей успешно используются беспилотные вертолеты. В частности, к 2002 г. количество зарегистрированных пользователей вертолетов, выпускаемой японской фирмой «Ямаха Мотор», составляло около 1700. См.: <http://www.yamaha-motor.co.jp/eng/sky/agricultural/index.html>

<sup>33</sup> Согласно п. 2. раздела I «Федеральных авиационных правил полетов в воздушном пространстве Российской Федерации», утвержденных совместным приказом Министерства обороны, Министерства транспорта и Российского авиационно-космического агентства от 31.03.2002 г. «...Полеты автоматических аэростатов, дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (далее именуются - ДПЛА) и непилотируемых летательных аппаратов выполняются по правилам, устанавливаемым специально уполномоченным органом в области обороны...». Однако, по утверждению авторитетных источников, таких правил пока не существует.

<sup>34</sup> Интервью Н.В. Чистякова, Главного инженера НПКЦ «Новик-XXI Век» и автора ряда разработок ДПЛА.

характеристики. Продажа гражданских БЛА внутри России сейчас практически не ограничивается, а поскольку объем таких продаж относительно невелик, то он поддается контролю – несложно отследить как продавцов, так и покупателей. Если в перспективе объем продаж резко возрастет, то осуществлять государственный контроль за распространением и эксплуатацией БЛА в воздушном пространстве станет гораздо сложнее, в особенности, если технические средства контроля не окажутся адекватными.

В этом отношении может быть полезен опыт РКРТ, ограничивающий внешний рынок и охватывающий не только беспилотные летательные аппараты военного, но и гражданского назначения. Выше уже упоминалось об ограничениях по дальности и массе максимальной нагрузки. На сессии РКРТ в Варшаве в сентябре 2002 г. было принято решение ужесточить требования по отношению к БЛА. Весной 2003 г. новая редакция Технического приложения ограничиваемых товаров стала включать БЛА, предназначенные для распыления аэрозолей, жидкостей или частиц с общим объемом более 20 л, имеющие бортовую систему управления полетом, бортовую систему навигации и способные осуществлять контролируемый полет вне зоны прямой видимости наземного оператора.<sup>35</sup> Важно подчеркнуть, что эта категория включает и БЛА, максимальная дальность которых может составлять менее 300 км.

Безусловно, вопрос о целесообразности ограничений на технические характеристики БЛА на внутреннем рынке является дискуссионным, и, возможно, путь его решения состоит во введении различий для разных категорий пользователей. Соответственно для разных категорий пользователей отличался бы и контроль за эксплуатацией БЛА.

#### *Переоборудование в БЛА гражданских пилотируемых летательных аппаратов*

Часто исследователи обращают внимание на потенциальную проблему, связанную с возможностью модификации в БЛА пилотируемых самолетов авиации общего назначения (АОН).<sup>36</sup> Эта категория охватывает легкие воздушные суда, способные нести нагрузку в несколько сотен килограммов на расстояние в несколько сотен километров. Хотя частные самолеты в нашей стране и не распространены также широко, как, к примеру, в США,<sup>37</sup> по темпам роста российский частный авиабизнес обгоняет развитие мобильной связи, интернета и спутникового телевидения.<sup>38</sup> По оценкам экспертов, общее число легких воздушных судов в Федера-

---

<sup>35</sup> Missile Technology Control Regime, Equipment, Software and Technology Annex, 15-th May 2003, p.56

<sup>36</sup> См., например, Dennis M. Gormley, "[UAVs and Cruise Missiles as Possible Terrorist Weapons](#)," In "New Challenges in Missile Proliferation, Missile Defences, and Space Security," Ed. by James Clay Moltz, Occasional Paper N 12, Center for Nonproliferation Studies, Maunbatten Centre for International Studies, July 2003

<sup>37</sup> Авиапарк АОН США насчитывает более 300 тысяч воздушных судов, а количество частных пилотов оценивается более чем в 600 тысяч (Роберт Тиллес, "Тяжелый взлет малой авиации," *Авиация общего назначения*, N 7, 2003)

<sup>38</sup> Екатерина Блинова, Дмитрий Симакин, "[Небесные беспризорники](#)," *Независимая Газета*, 14 июля 2003 г.

ции любителей авиации РФ к середине 2003 г. составляло около 1200 бортов,<sup>39</sup> и каждый год число владельцев увеличивается на несколько сотен.<sup>40</sup>

Существует огромное разнообразие по типам самолетов АОН,<sup>41</sup> и на российском рынке их можно приобрести без каких-либо ограничений, причем стоимость большинства типов легких самолетов составляет от \$10,000 до \$100,000, т.е. они вполне доступны даже для небольших террористических групп. Проблема потенциального использования самолетов АОН террористами для переоборудования в БЛА усугубляется тем, что часто такие самолеты уже оснащены бортовыми системами навигации и автоматического управления. Кроме того, многие производители авиатехники предлагают покупателям системы автоматического управления полетом для АОН стоимостью около \$35,000 «под ключ».<sup>42</sup>

Однако, эксплуатация легких самолетов требует их регистрации и сертификации государственными органами. Полеты могут проводиться лишь по предварительным заявкам, поданным за сутки до вылета. Существуют также и ограничения, связанные с маршрутами полетов.<sup>43</sup>

Разумеется, самолеты АОН являются одним из возможных инструментов террористов и могут быть использованы в варианте атаки целей пилотом-«камикадзе» точно также, как и при атаке в США 11 сентября 2002 г. Наличие автопилота на борту самолета расширяет возможности для подобной атаки. К примеру, можно представить сценарий, когда взлет и набор высоты осуществляется в пилотируемом режиме, далее управление самолетом передается автопилоту, а пилот покидает самолет, воспользовавшись парашютом. Тем не менее, наличие коммерчески доступной бортовой системы управления само по себе не позволяет осуществить в беспилотном режиме весь полет. Поэтому создание БЛА путем переоборудования самолета АОН в любом случае потребует значительно больших усилий, что вряд ли можно будет сделать скрытно.<sup>44</sup> По этой причине создание и использование подобных БЛА для терактов в РФ представляется также маловероятным.

---

<sup>39</sup> Роберт Тиллес, указ. соч.

<sup>40</sup> Екатерина Блинова, Дмитрий Симакин, указ. соч.

<sup>41</sup> Согласно оценкам экспертов, в широкой продаже доступны самолеты около 500 различных проверенных конструкций, дальность большинства которых превышает 1000 км, а допустимая нагрузка – 180 кг. Такие самолеты могут осуществить взлет с ровной площадки, размеры которой не превышают футбольного поля, а скорость сваливания составляет менее 150 км/ч ([Testimony of Dennis M. Gormley](#), Senior Fellow, Monterey Institute's Center for Nonproliferation Studies, before the Subcommittee on National Security, Emerging Threats, and International Affairs of the U.S. House of Representatives Committee on Government Reform, March 9, 2004)

<sup>42</sup> Dennis M. Gormley, "[UAVs and Cruise Missiles as Possible Terrorist Weapons](#)," In "New Challenges in Missile Proliferation, Missile Defences, and Space Security," Ed. by James Clay Moltz, Occasional Paper N 12, Center for Nonproliferation Studies, Mauntbatten Centre for International Studies, July 2003

<sup>43</sup> Следует отметить, что существующие технические возможности системы ПВО не всегда позволяют надежно контролировать маршруты полетов АОН. Этот вопрос обсуждается в разделе «Существующие возможности ПВО против мини-БЛА террористов».

<sup>44</sup> К примеру, трудно будет скрыть процесс испытаний самолетов АОН в беспилотном режиме.



### *Любительские и серийно выпускаемые спортивные мини-БЛА*

Наибольшие опасения может вызывать ситуация в области любительского авиамоделизма, где достигнуты огромные успехи благодаря использованию достижений современной электроники, информатики и появлению видов услуг, которые ранее не были доступны массовому потребителю. В первую очередь, к услугам такого рода следует отнести использование информации космических радионавигационных систем (GPS, Глонасс), коммерческих спутников с аппаратурой для съемки поверхности Земли с высоким разрешением и мобильную связь.

Авиамодели, построенные любителями-одиночками, демонстрируют ошеломляющие способности. К примеру, весьма примечательно недавнее сообщение о перелете авиамодели ТАМ-5 весом всего около 5 кг через Атлантический океан. Модель ТАМ-5 стартовала в Канаде, совершила перелет в автономном режиме и приземлилась в Ирландии, преодолев расстояние около 3000 км за 39 часов.<sup>45</sup>

Для того, чтобы продемонстрировать возможности террористов и привлечь внимание общественности к проблеме, новозеландский инженер Брюс Симпсон начал осуществление проекта по созданию небольшой крылатой ракеты с пульсирующим реактивным двигателем.<sup>46</sup> Автор рассчитывает, что бюджета в \$5,000 будет достаточно для постройки модели, способной преодолевать расстояние в 100 миль менее чем за 12 минут.<sup>47</sup> Несмотря на препятствия, создаваемыми новозеландскими властями, что по мнению Симпсона, осуществляется под нажимом США, он намеревался провести испытание ракеты в начале 2004 г.<sup>48</sup>

Каково сегодняшнее состояние авиамоделизма в России? В прошлом авиамodelный спорт активно развивался в СССР при значительной поддержке ДОСААФ, Федерации авиамodelного спорта, дворцов пионеров и им увлекалось несколько миллионов человек.<sup>49</sup> После распада Союза государственная поддержка практически перестала существовать, и сегодня спортивный авиамodelизм превратился в увлечение энтузиастов. Значительная часть любителей-авиамodelистов объединена в клубы, где можно пройти необходимый курс обучения и получить квалифицированную помощь специалистов. Клубы также предоставляют рабочее помещение для сборки модели, материалы, инструменты и станочное оборудование. В авиамodelных клубах крупных городов, как Петербург или Новосибирск, насчитывается несколько десятков тысяч членов. В Московский авиамodelный клуб входит 45 территориальных городских коллективов, в которых занимается около 1300 детей.<sup>50</sup>

---

<sup>45</sup> Emily Sohn, "[Model Plane Flies the Atlantic](#)," *Science News for Kids*, December 17, 2003

<sup>46</sup> A DIY Cruise Missile Project, см.: <http://www.interestingprojects.com/cruisemissile/>

<sup>47</sup> The Low Cost Cruise Missile, см.: <http://aardvark.co.nz/piet/cruise.shtml>

<sup>48</sup> [Сообщение](#) автора проекта на сайте <http://pub92.ezboard.com/fhomemadejetenginesandotherinterestingprojectsfrm9>

<sup>49</sup> "Ручная авиация," *Коммерсант-Деньги*, 25 августа 2003 г.

<sup>50</sup> Там же.

Если сравнивать с ситуацией до начала 1990-х годов, существенным отличием в условиях для занятий авиамоделизмом является то, что сегодняшние любители-одиночки способны построить аппараты с такими характеристиками, которые раньше могли быть по силам только крупным коллективам профессионалов. Сейчас в широкой продаже стали доступными не только отдельные и серийно выпускаемые комплектующие – двигатели, устройства для радиоуправления, сервоприводы и системы автоматической стабилизации, приемники информации космических радионавигационных систем, но существует и широкое разнообразие авиамodelей, готовых для полетов. При этом можно приобрести не только модели, требующие достаточного опыта и навыка в пилотировании, но и простые в управлении и устойчивые в полете аппараты, специально предназначенные для новичков. Если стоимость первых составляет от \$1,000 и более, то последние можно приобрести по цене от \$500. По оценкам специалистов, к середине 2003 г. годовой оборот лишь московского авиамodelьного рынка<sup>51</sup> составлял около \$1 млн, и существовала тенденция его роста.<sup>52</sup> При этом подавляющее большинство реализуемых в России товаров производится за границей, но конкурентноспособными являются и некоторые товары отечественного производства, как, к примеру, двигатели и авиамodelьные материалы.<sup>53</sup>

Как показывает дальнейший анализ, требования, предъявляемые к аэродинамическим характеристикам модели, предназначенной для использования в потенциальном теракте (доставки груза заданной массы к цели), не так уж и высоки. С большой степенью вероятности ни на этапе пуска, ни в процессе полета теракт предотвратить не удастся, даже если модель и будет замечена сторонними наблюдателями при пуске. Такой аппарат не будет испытывать больших перегрузок, которые характерны для спортивных авиамodelей, совершающих пилотажные фигуры. Поэтому в качестве носителя можно использовать относительно простые и устойчивые в полете конструкции. Более сложной задачей станет управление БЛА и доставка нагрузки к цели, но, как показано ниже, это также задача, посильная для любителей. А главное – подготовка летательного аппарата к теракту, включая его создание и летные испытания, может быть осуществлена вполне легитимно, поскольку такая деятельность практически не регламентируется и не контролируется.

## Оценка технических характеристик мини-БЛА

Применение мини-БЛА в качестве средства доставки оружия террористов предполагает, что одними из основных критериев, предъявляемых к аппарату, будут дальность мини-БЛА, масса целевой нагрузки (боевой части) и точность ее доставки.

---

<sup>51</sup> К середине 2003 г. в Москве насчитывалось 8 профильных торговых точек, а всего в России – около 30 (“Ручная авиация,” *Коммерсант-Деньги*, 26 августа 2003 г.)

<sup>52</sup> Там же.

<sup>53</sup> Там же.

Максимальная масса нагрузки может быть приближенно оценена на основе анализа характеристик существующих мини-БЛА, взлетная масса которых составляет от единиц до нескольких десятков килограммов. Интерес к этому весовому диапазону прежде всего объясняется тем, что такие мини-БЛА можно транспортировать, испытывать и применять, не привлекая к себе пристальное внимание. В разобранном виде они легко умещаются в багажнике автомобиля, а процесс сборки и подготовки к вылету может длиться от нескольких минут до часа. Мини-БЛА указанного диапазона весьма неприхотливы и к условиям старта. Авиамодели весом до 4 кг могут стартовать с руки.<sup>54</sup> Для старта более крупных мини-БЛА можно использовать обычные асфальтированные дороги, ровные открытые площадки, простейшие катапульты или даже багажник автомобиля, разгоняемого по ровной дороге.<sup>55</sup>

Взлетная масса мини-БЛА является суммой масс его составляющих. Состав наиболее простого винтомоторного мини-БЛА включает планер (крыло, фюзеляж, киль, элероны, рули и т.п.), двигатель внутреннего сгорания (или электродвигатель) с винтом, топливный бак (или аккумуляторная батарея для электролетов), радиоприемник с сервоприводами к элементам управления полетом, автопилот (гировертикаль, приемник сигналов космической радионавигационной системы, акселерометры, приборы определения скорости, альтиметр, бортовой компьютер и устройства сопряжения с элементами управления), бортовой источник энергопитания<sup>56</sup> и целевую нагрузку.

Как показывает анализ весовых характеристик легких самолетов (от 500 кг до 4.5 т), вес планера обычно составляет от 25 до 40% от взлетной массы.<sup>57</sup> На примерах характеристик мини-БЛА, предлагаемых для решения гражданских задач, можно предположить, что относительная масса планера не выше и для рассматриваемого нами класса летательных аппаратов. В частности, масса конструкции (планера) ДПЛА «Отшельник» составляет 15 кг или 25% от взлетной массы аппарата.<sup>58</sup> Еще меньше относительная масса конструкции ДПЛА «ТеАМ-микро» - порядка 1 кг, что составляет 20% от взлетной массы ДПЛА.<sup>59</sup> Следует также подчеркнуть, что требования к прочности конструкции мини-БЛА, используемого террористами, можно в значительной степени ослабить. Фактически мини-БЛА террористов яв-

---

<sup>54</sup> Э.П. Лукашева, Н.В. Чистяков, «[«Новые» или мини-ДПЛА](http://www.dpla.ru),» март 2003 г., см. на сайте <http://www.dpla.ru>

<sup>55</sup> К примеру, таким образом осуществляется взлет ДПЛА «Поиск-2» НИИПФМ ХАИ, см. фотографии старта на странице: <http://www.khai.edu/niipfm/russian/sapsan-ru.htm>

<sup>56</sup> В мини-БЛА применяются различные схемы электропитания бортовой аппаратуры. К примеру, в аппаратах с двигателем внутреннего сгорания иногда используется электрогенератор. В электролетах бортовая система может запитываться энергией той же самой аккумуляторной батареи, что и электродвигатель. Но часто для питания бортовой аппаратуры используется и отдельная аккумуляторная батарея, что позволяет снизить помехи, возникающие в результате работы двигателя.

<sup>57</sup> А.Н. Арепьев, «Вопросы проектирования легких самолетов», Москва, МГТУГА, 2000, с. 10

<sup>58</sup> Информация разработчика на сайте <http://www.dpla.ru>

<sup>59</sup> А. Смоляков, «Первым делом, самолеты без пилота,» *Авиация общего назначения*, N 7, август 1995 г.

ляется устройством одноразового применения, а потому для его создания можно использовать более легкие материалы, которые могут терять свои прочностные свойства при длительном использовании.

Оценки удельного веса поршневых двигателей для разведывательных мини-БЛА показывают, что он обычно составляет не более 10%.<sup>60</sup> С этим выводом согласуются и опубликованные данные о весе двигателей мини-БЛА «ХАИ-112» и «Отшельник», представленные в Таблице 1. В случае, когда мини-БЛА предназначен для выполнения задач, где требуется высокая скорость и маневренность, а следовательно и большая мощность двигателя, (к примеру, использование в качестве мишени для тренировки расчетов ПВО), удельный вес двигателя может достигать до 15%.

**Таблица 1. Характеристики мини-БЛА, разработанных предприятиями России и Украины<sup>61</sup>**

Тип	Производит.	Мвзл (кг)	Мдвиг (кг)	Рдвиг (л.с.)	Мцн (кг)	Тпол (ч)	Дмакс (км) <sup>62</sup>	Vкрейс (км/ч)
Аист	НИИПФМ ХАИ (Укр.)	2		0.2	0.3	1	10	
БРАТ	Новик – XXI век (Россия)	2.8					90	
ТеАМ- микро	НТЦ ХАИ (Украина)	5			1	20	500	50
Бекас	НИИПФМ ХАИ (Укр.)	20		3	5	4	> 60	120
ГрАНТ	Новик – XXI век (Россия)	20			3	3...4	> 70	120
Фазан <sup>63</sup>	НИИПФМ ХАИ (Укр.)	60	9	20	10	2	> 60	450 <sup>64</sup>
ХАИ-112	НИИПФМ ХАИ (Укр.)	60	5	12	15	5	> 120	120
Отшельник	НИИПФМ- Новик	60	5	10	15	6	> 600	110

Благодаря огромным успехам, достигнутым за последние 10-15 лет в миниатюризации бортовой электроники мини-БЛА, масса бортовой системы управления современных мини-БЛА составляет от нескольких десятков до сотен граммов.<sup>65</sup>

<sup>60</sup> [Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2002-2027](#), Office of the Secretary of Defense, December 2002

<sup>61</sup> При составлении таблицы использовались материалы, опубликованные на официальных сайтах разработчиков ДПЛА: <http://www.dpla.ru> ; <http://www.khai.edu/niipfm/index.htm> , а также в работе: А. Смоляков, «Первым делом, самолеты без пилота», *Авиация общего назначения*, N 7, август 1995 г.

<sup>62</sup> Для ряда типов ДПЛА приведена не максимальная дальность их полета, которая ограничивается ресурсом топлива на борту, а дальность на которой возможно осуществлять связь ДПЛА с наземным пунктом управления, что обычно ограничивается мощностью наземного радиопередатчика.

<sup>63</sup> Мини-БЛА «Фазан» предназначен для тренировок расчетов ПВО

<sup>64</sup> Указана максимальная скорость.

<sup>65</sup> К примеру, масса системы автоматического управления ДПЛА «Отшельник», разработанной совместно НПКЦ «Новик-XXI век» и НИИПФМ, составляет всего 0.3 кг при взлетной массе аппарата 60 кг, См.: <http://www.dpla.ru/Otshelnik/Otshelnik.pdf>

Учитывая вес источника энергопитания для бортовой системы управления, можно сделать вывод, что удельный вес бортового оборудования не превышает 5-10%.

Таким образом, как показывают сделанные оценки, теоретически на топливо и целевую нагрузку мини-БЛА может приходиться до 60% взлетного веса аппарата в зависимости от выбранной конструкции.<sup>66</sup>

При заданных весовых, аэродинамических характеристиках мини-БЛА, энергетических характеристиках его двигательной системы, вес топлива будет определяться требуемой дальностью (длительностью), выбранным режимом полета, а также метеорологическими условиями. Для разведывательных винтомоторных мини-БЛА с поршневыми двигателями, которые обычно работают в экономичном режиме, удельный вес расходуемого топлива может достигать не более 3-4% в час.<sup>67</sup> Таким образом, минимальный вес топлива мини-БЛА при дальности до 300 км и сравнительно невысокой крейсерской скорости около 100 км/ч составит около 10-15% от взлетного веса, что позволяет предположить возможность применения целевой нагрузки с максимальным удельным весом до 50%. Тем не менее, следует отметить, что высокий удельный вес целевой нагрузки неизбежно ухудшит аэродинамические характеристики и маневренность БЛА, что ограничит возможности применения последнего.

Как показывает анализ данных Таблицы 1, для характеристик существующих типов разведывательных мини-БЛА удельный вес целевой нагрузки обычно составляет от 15 до 25%. Можно также объяснить этот факт сравнительно большой заявленной продолжительностью полета, что ведет к повышению относительного веса топлива, и довольно высоким удельным весом пустого аппарата, рассчитанного для многократного применения.

## **Вопросы управления мини-БЛА и обеспечения желаемой точности доставки целевой нагрузки**

Управление полетом БЛА включает решение двух связанных задач – обеспечение заданной ориентации аппарата в пространстве относительно его центра масс и обеспечение перемещения центра масс из пункта старта к цели. Управление БЛА может осуществляться как в дистанционном, так и в автоматическом режиме. Ниже рассмотрены основные особенности этих режимов и соответствующие возможности их технической реализации.

### *Ручной режим управления на дальности прямой видимости*

Как правило, пилотирование спортивных радиоуправляемых авиамodelей осуществляется полностью в ручном дистанционном режиме по радиоканалу. Наземный оператор видит положение авиамodelи в пространстве и ее характер движе-

---

<sup>66</sup> Для сравнения – статистический анализ характеристик легких самолетов (от 500 до 4500 кг) показывает, что на топливо и целевую нагрузку приходится около 40% взлетного веса (А.Н. Арепьев, “Вопросы проектирования легких самолетов”, Москва, МГТУГА, 2000, с. 25).

<sup>67</sup> “[Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2002-2027](#),” Office of the Secretary of Defense, December 2002

ния. При помощи аппаратуры дистанционного управления, которая обычно представляет собой радиопередатчик джойстикового типа,<sup>68</sup> он отдает команды на исполнительные устройства модели (сервоприводы), которые поворачивают рули или управляют мощностью двигателя, тем самым изменяя положение модели в пространстве и направление ее движения по своему желанию.

В России авиамоделистам разрешено использовать два диапазона УКВ для работы передатчиков – около 27 МГц и 40.66 – 40.70 МГц. Однако, на практике, любители используют также и диапазоны, разрешенные в Европе (35, 40 МГц) и США (72 МГц), для которых существует широкий ассортимент серийно выпускаемых и доступных в широкой продаже радиопередатчиков и приемников.<sup>69</sup>

Дальность, на которой возможно осуществлять дистанционное управление авиамodelью, как правило, ограничена одним из двух факторов – дальностью видимости модели оператором или ограниченной мощностью радиопередающего устройства. Второе ограничение обычно превалирует в районах интенсивных радиопомех, что довольно часто наблюдается вблизи промышленных центров.

Радиопередатчики, выпускаемые для авиамоделистов, и доступные в широкой продаже, как правило, имеют диапазон выходной мощности 0.5-1.5 Вт. Обычно эта мощность вполне достаточна для пилотирования авиамodelей на дальности в пределах видимости на открытой местности вдали от промышленных центров. В соответствии с законодательством РФ, радиопередающие устройства для дистанционного управления моделями должны работать в режиме амплитудной модуляции и могут иметь выходную мощность не более 1 Вт. Для постройки и эксплуатации подобных устройств необходимо получить соответствующее разрешение. Однако, любители чаще всего игнорируют эти требования.

#### *Автоматический режим управления*

Автоматический режим управления, как правило, применяется в условиях, когда БЛА находится вне зоны прямой видимости пилота или вне зоны, в которой возможна радиосвязь с аппаратом. С этой целью БЛА оснащается автопилотом, который включает датчики для определения ориентации, положения и скорости БЛА, бортовой компьютер, а также устройства сопряжения с бортовым радиоприемником и сервоприводами.

Возможности современных коммерчески доступных автопилотов, предназначенных для использования на мини-БЛА, можно проиллюстрировать на примере бортового комплекса AP-50, выпускаемого фирмой UAV Flight Systems Inc.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> Об аппаратуре радиоуправления, см. к примеру: Владимир Васильков, Виталий Пузрин, “[Аппаратура радиоуправления. Часть 1. Передатчики](#),” Владимир Васильков, Виталий Пузрин, “[Аппаратура радиоуправления. Часть 2. Приемники](#)” (материалы, опубликованные на сайте <http://www.rcdesign.ru/> )

<sup>69</sup> Владимир Васильков, Виталий Пузрин, “[Аппаратура радиоуправления. Часть 2. Приемники](#)”

<sup>70</sup> Описание и технические характеристики автопилота AP-50 представлены на официальном сайте фирмы: [http://www.uavflight.com/UAV\\_AP50\\_DataSheet.htm](http://www.uavflight.com/UAV_AP50_DataSheet.htm)

Этот комплекс включает антенну и приемник сигналов глобальной навигационной системы GPS для определения положения места. Обеспечение необходимой ориентации БЛА (углы крена, тангажа и рысканья) осуществляется благодаря информации, поступающей от трех встроенных датчиков гироскопов, двухмерного акселерометра, барометрического альтиметра и трубки Пито для измерения скорости БЛА. Комплекс AP-50 включает также два бортовых компьютера, один из которых обеспечивает выработку управляющих сигналов для поддержания заданной ориентации БЛА, а второй выполняет навигационные задачи – обеспечивает пролет БЛА над объектами с заданными координатами на заданной высоте и скорости.

Комплекс AP-50 может устанавливаться практически на любом мини-БЛА и совместим с любым стандартным бортовым 5-канальным радиоприемником, работающим в режиме широтно-импульсной или импульсно-кодовой модуляции, и предназначенным для использования на авиамоделях. Отладка комплекса на индивидуальном БЛА осуществляется на земле и в процессе нескольких пробных вылетов. При этом предусмотрена возможность непрерывной передачи телеметрической информации по радиоканалу и соединения со стандартным переносным персональным компьютером (ППК). Программа полета вводится в бортовой компьютер на земле с помощью ППК, причем оператор может задать режимы пролета (высота, скорость) до 24 объектов по намеченной трассе.

Важным преимуществом комплекса AP-50 является то, что он допускает управление БЛА не только в автоматическом режиме, но и в ручном (автопилот отключен), а также в **дистанционно-пилотируемом**, когда оператор имеет возможность скорректировать маршрут или режимы пролета, находясь при этом вне зоны прямой видимости БЛА. К примеру, по выбору оператора взлет и посадка могут быть осуществлены как в обычном ручном режиме, так и в автоматическом, а полет по маршруту – в автоматическом или дистанционно-пилотируемом.

Согласно заявленным характеристикам, вес бортовой аппаратуры комплекса AP-50 составляет всего около 50 г (без источника электропитания), габаритные размеры – 144 x 47 x 28 мм, энергопотребление – около 1 Вт (150 мА, 5-8 В), а стоимость комплекса, включая оборудование и программное обеспечение для настройки – \$2,700. При этом обеспечивается точность по месту – 15 м, по высоте – 3 м, по скорости – до 20% от заданной.<sup>71</sup>

Отметим, что автопилот AP-50 относится к категории относительно дорогих систем, способных пилотировать даже нестабильные и сложные в управлении БЛА, с которыми в ручном режиме способны справиться лишь опытные пилоты. Производителем AP-50 предлагаются и упрощенные варианты автопилотов – AP-30 и AP-40, причем стоимость последнего комплекса почти в 2 раза ниже.

БЛА, обладающие хорошими аэродинамическими качествами, могут управляться и еще более простыми и дешевыми бортовыми системами. К примеру, сейчас в продаже доступен широкий ассортимент так называемых «авиамodelей-трениров», специально предназначенных для новичков. Ориентация тренеров может поддерживаться в режиме автопилота, а в качестве датчика ориентации использу-

---

<sup>71</sup> См. ответы на часто задаваемые вопросы: [http://www.uavflight.com/UAV\\_Faqs.htm](http://www.uavflight.com/UAV_Faqs.htm)

ется инфракрасная вертикаль, которую можно приобрести за сумму около \$120.<sup>72</sup> Стоимость бортового приемника и антенны GPS также может составлять не более \$120.<sup>73</sup>

### *Возможные варианты технической реализации системы управления мини-БЛА*

Способ доставки нагрузки БЛА к цели и конструкция системы управления БЛА в большой степени будут зависеть от задачи, решаемой террористами в конкретных условиях. Как показывает анализ, проведенный выше, каждый из способов управления имеет свои достоинства и недостатки. Ручной режим более прост в технической реализации, но принципиально ограничен дальностью видимости мини-БЛА (не более 1-2 км). Автоматический режим более помехоустойчив, но требует высокой надежности всех элементов бортовой системы управления, а потому его реализация требует тщательной технической подготовки. Кроме того, выполнение в автоматическом режиме таких элементов полета как взлет и сближение с целью может потребовать дополнительных усилий и заметно усложнить систему управления. Возможность использования дистанционно-пилотируемого режима вне зоны видимости мини-БЛА дает неоценимое преимущество вносить коррективы в случае возникновения непредсказуемых заранее обстоятельств, но также усложняет бортовую систему управления.

По этим причинам наиболее эффективной может оказаться схема, когда на начальном и конечном участках полета управление осуществляется в ручном режиме, а перелет к району, где расположена цель – в автоматическом (или в дистанционно-пилотируемом). Если террористы намерены атаковать площадную цель (к примеру, расплыть химическое или биологическое оружие над открытым стадионом), то может оказаться вполне достаточным присутствия лишь одного оператора на стартовом участке, а вся остальная часть миссии может быть реализована в автоматическом режиме. При атаке точечных, а тем более движущихся целей, присутствие оператора на конечном участке и перевод управления мини-БЛА вновь на ручной режим станет необходимостью.

Нужно также отметить, что на выбор системы управления мини-БЛА влияние оказывает и дальность от места старта до цели. Если речь идет о дальности до цели менее нескольких десятков километров, террористы могут практически не опасаться того, что радиообмен с БЛА в дистанционно-пилотируемом режиме будет перехвачен и предприняты меры для предотвращения теракта. Даже при сравнительно невысокой скорости полета мини-БЛА в 80 км/ч, он будет способен преодолеть расстояние в 20 км за четверть часа. В течение этого времени среагировать практически нереально. Если же речь идет о расстоянии до цели в несколько сотен километров и крейсерской скорости аппарата до 100-200 км/ч, радиообмен в дистанционно-пилотируемом режиме может оказаться серьезным демаскирующим фактором и весомым аргументом в пользу автономного автоматического режима.

---

<sup>72</sup> A DIY Cruise Missile Project, Phase 2: The Flight Control System, <http://www.interestingprojects.com/cruisemissile/flightcontrol.shtml>

<sup>73</sup> A DIY Cruise Missile Project, Phase 1: Procurement, <http://www.interestingprojects.com/cruisemissile/procurement.shtml>



Однако, существуют и другие пути снизить возможности противодействия при управлении в дистанционно-пилотируемом режиме. Наиболее кардинальный способ – увеличить скорость мини-БЛА, к примеру, за счет применения пульсирующего воздушно-реактивного двигателя,<sup>74</sup> сократив таким образом подлетное время к цели в несколько раз. Второй путь состоит в том, чтобы «замаскировать» радиообмен. К примеру, обмен информацией можно осуществлять по обычной линии мобильной связи, предоставляемой многочисленными операторами («Билайн», МТС и т.п.). Для этого необходимо лишь разместить телефонные аппараты с ИК-портами для обмена с компьютерами на борту самолета и в наземном пункте управления. Доступные скорости обмена информацией по каналам мобильной связи (более 15 кБ/с), не говоря уже о возможностях GPRS, вполне позволят передать не только телеметрическую информацию, но, возможно, и простейшие изображения местности, над которой аппарат пролетает, если на борту самолета размещена миниатюрная видеокамера.

В заключение следует упомянуть еще об одной возможности, которая может сильно упростить террористам техническую реализацию системы управления мини-БЛА. Если цель террористов находится в черте крупных промышленных центров, то дополнительными (а может быть и основными) ориентирами могут оказаться искусственные мощные источники радиоизлучений, находящихся вблизи объекта, который подвергается атаке. В промышленных центрах обычно можно найти много подобных стационарных источников радиоизлучений, характеристики которых террористы способны определить заблаговременно. Более того, они и сами могут установить вблизи цели радиомаяки, и ввести их в действие непосредственно перед атакой.

## **Существующие возможности ПВО против мини-БЛА террористов**

Проблема возможности терактов с применением БЛА усугубляется тем фактом, что в мире практически отсутствует система защиты от подобной угрозы. Существующие системы ПВО многих стран, включая и Россию, разрабатывались для решения совершенно другой задачи – отражения крупномасштабной атаки авиации и ракет противника.<sup>75</sup>

В России защита относительно большой территории от воздушной атаки (к примеру, крупных промышленных центров) возлагается на эшелонированную систему ПВО, которая состоит из нескольких рубежей и включает истребительную авиацию и зенитно-ракетные комплексы дальнего действия типа С-300 с радиусом действия до 150 км. Кроме этого некоторые наиболее важные объекты защищены еще одним рубежом ПВО – вблизи таких объектов размещаются зенитно-ракет-

---

<sup>74</sup> Именно этот способ собирается реализовать новозеландский инженер Брюс Симпсон (The Low Cost Cruise Missile, <http://aardvark.co.nz/piet/cruise.shtml> ) По его оценкам, летательный аппарат способен развить скорость до 800 км/ч.

<sup>75</sup> О возможности существующей ПВО противостоять современным угрозам см., к примеру, в статье: Сергей Птичкин, «[Прикрыт ли Кремль от атаки с воздуха?](#)» *Российская Газета*, 14 сентября 2001 г.

ные или зенитно-артиллерийские комплексы с коротким радиусом действия.<sup>76</sup> Однако, защитить все объекты на территории крупных промышленных центров таким дополнительным рубежом было бы крайне затруднительным как с технической, так и с экономической точки зрения. Кроме того возникла бы дополнительная проблема – как предотвратить попадание подобных комплексов в руки самих террористов. К примеру, в настоящее время предпринимаются масштабные меры с целью ограничить распространение переносных зенитных ракетных комплексов (ПЗРК), часто используемых террористами против самолетов как военной, так и гражданской авиации.<sup>77</sup>

По оценкам экспертов, даже в свои лучшие времена система ПВО СССР не только не позволяла защитить каждый объект на территории страны, но и имела ограниченные возможности по защите промышленных центров от низколетящих малозаметных крылатых ракет.<sup>78</sup> Потенциал ПВО отнюдь не усилился после распада СССР, длительных финансовых трудностей, нескольких реорганизаций, масштабных сокращений техники и персонала.<sup>79</sup> Публикации в открытых источниках часто рисуют довольно мрачную картину даже в относительно благополучных военных округах, как в Московском. К примеру, сообщалось, что в системе ПВО столицы (С-50) в результате сокращений не осталось ни одного полка постоянной боевой готовности, и «...Москва и Центральный промышленный район практически не прикрываются от возможных ударов не только перспективных, но имеющихся на вооружении развитых стран средств воздушного нападения...».<sup>80</sup> По оценкам экспертов, система С-50 способна перехватить лишь 12-15 из 100 крылатых ракет, и эта цифра может составить лишь 28 из 100 «...после длительного периода отмобилизывания и славивания зенитных полков С-50, находящихся на штатах сокращенного состава...»<sup>81</sup>

При этом важно подчеркнуть, что речь идет не только о средствах поражения воздушных целей, но и средствах их обнаружения. Радиолокационное поле станций обнаружения воздушных целей в обычной (невоенной) ситуации не является сплошным даже над территориями, защите которых с воздуха придается перво-степенное значение. По словам начальника Управления по использованию воздушного пространства и управлению воздушным движением Минобороны РФ

---

<sup>76</sup> О принципах построения системы ПВО в РФ, см., например: “Проектирование зенитных управляемых ракет,” под. ред. И.С. Голубева и В.Г. Светлова, Москва, МАИ, 1999, с. 79-88.

<sup>77</sup> См., например: Олег Еленский, “[Разведка ищет «Иглы» и, главное, находит](#),” *Независимое военное обозрение*, 28 ноября 2003 г; Павел Брунтальский, “[Как остановить «Стрель» и «Иглы»](#),” *Военно-промышленный курьер*, 12-18 ноября 2003 г.

<sup>78</sup> John W.R. Lepingwell, “Soviet Strategic Air Defense and the Stealth Challenge,” *International Security*, Fall 1989, Vol. 14, No. 2, pp. 64-100

<sup>79</sup> О современном состоянии ПВО в России см., к примеру: Михаил Ходаренок, Юрий Тихомиров, “[Программа перевооружения по бизнес-плану](#),” *Независимое военное обозрение*, 22 августа 2003 г.; О.О. Гапотченко, “[В ожидании нового Руста](#),” *Военно-промышленный курьер*, 24 декабря 2003 г.; Григорий Дубров, “[России грозит слепота](#),” *Независимое военное обозрение*, 28 апреля 2000 г

<sup>80</sup> Михаил Ходаренок, Юрий Тихомиров, указ. соч.

<sup>81</sup> Там же.

генерал-лейтенанта Михаила Кизилова, создается ситуация, когда на отдельных направлениях и высотах военные не контролируют 70% воздушного пространства.<sup>82</sup> По оценкам бывшего командующего Радиотехническим войсками ПВО генерал-лейтенанта в отставке Г.К. Дуброва, зона контроля сократилась со 100% до 55% на высоте 10 км и с 84% до 23% на малых высотах (до 1000 м), и дежурное радиолокационное поле отсутствует даже над Москвой.<sup>83</sup> О последнем, в частности, свидетельствуют и факты, показывающие, что бесконтрольные полеты самолетов АОН возможны и в Московской области.<sup>84</sup>

Таким образом, в условиях, когда старт БЛА террористов осуществляется на расстоянии нескольких десятков километров от объекта атаки (по сути внутри зоны эшелонированной ПВО), а полет до цели длится 15-30 мин, существующая система ПВО окажется малоэффективной против теракта с воздуха.

Важно также отметить, что существующие средства контроля воздушного пространства ориентированы на поиск и поражение целей, отличающихся по своим характеристикам от мини-БЛА, рассматриваемых в данной работе, как по скорости, так и по высоте полета. В частности, известно, что при обработке данных РЛС самолетов дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО) США типа AWACS и JSTARS существует фильтрация по минимальной скорости целей, что позволяет отбрасывать большое количество ложных целей, как, к примеру, птиц.<sup>85</sup> По-видимому, схожие принципы реализованы и в отечественных аналогах. Мини-БЛА террористов, летящий на высоте около 100 м со скоростью менее 100 км/ч по характеристикам более похож на птицу, чем на крылатую ракету потенциального противника. Более того, РЛС ПВО окажутся практически бесполезными при полете мини-БЛА на небольшой высоте над зданиями в черте города из-за многочисленных отражений зондирующего радиосигнала от объектов, обладающих значительно большим сечением рассеяния, чем мини-БЛА.

Но даже если и удастся создать систему контроля воздушного пространства, достаточно надежно обнаруживающую мини-БЛА, существуют ряд факторов, которые делают применение существующих зенитных управляемых ракет (ЗУР) довольно проблематичным. Как правило, вблизи промышленных центров, достаточно плотным является движение гражданских самолетов и самолетов авиации общего назначения. Применение ЗУР против мини-БЛА может привести к ошибочной атаке по самолету с людьми на борту, который будет являться более «яркой» целью по сравнению с мини-БЛА. Подобный случай произошел в октябре 2001 г., когда ракетой украинского ЗРК С-200 вместо мишени по ошибке был сбит рос-

---

<sup>82</sup> Ольга Божьева, "[Небо России пополам не делится](#)," *Красная Звезда*, 10 апреля 2003 г.

<sup>83</sup> Григорий Дубров, "[России грозит слепота](#)," *Независимое военное обозрение*, 28 апреля 2000 г.

<sup>84</sup> В частности, со ссылкой на «Интерфакс» сообщалось о том, что в Рузском районе были обнаружены угнанные самолеты Ан-2 и ПЗЛ-35, которые нелегально использовались для коммерческих полетов всех желающих («Обнаружены два угнанных воздушных судна», *Газета*, 28 января 2004 г.)

<sup>85</sup> Dennis M. Gormley, "Dealing with the Threat of Cruise Missiles," Adelphi Paper 339 (Oxford: Oxford University Press for the IISS, 2001)

сийский авиалайнер Ту-154 над Черным морем.<sup>86</sup> Американские ЗРК «Пэтриот» сбивали два самолета коалиционных сил в ходе операции в Ираке в 2003 г., ошибочно приняв их за крылатые ракеты противника.<sup>87</sup>

Существенным фактором является и стоимость средств поражения. К примеру, стоимость одной ЗУР комплекса «Patriot PAC-3» составляет около \$3.5 млн<sup>88</sup>, и, по-видимому, стоимость ракеты 48Н6Е отечественного комплекса С-300, выполняющего аналогичные задачи, сопоставима по порядку величины. Эти цифры на порядки выше потенциальных затрат террористов, требуемых для организации и осуществления терактов с воздуха, а для поражения мини-БЛА с высокой вероятностью может понадобиться не одна ракета.

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что защититься от мини-БЛА террористов после старта будет практически невозможно, а поэтому основной акцент борьбы с этой угрозой должен быть сделан на превентивные действия, направленные на предотвращение угрозы на этапе подготовки к теракту.

---

<sup>86</sup> См., например, Юрий Бутусов, «Ту-154 – секретная хроника позора», *Зеркало недели*, выпуск 40, 7 октября 2003 г.

<sup>87</sup> Dennis M. Gormley, «[Missile Defence Myopia: Lessons from the Iraq War](#),» *Survival*, Vol.45, No 4, Winter 2003-04, pp. 61-86

<sup>88</sup> [Testimony of Dennis M. Gormley](#), Senior Fellow, Monterey Institute's Center for Nonproliferation Studies, before the Subcommittee on National Security, Emerging Threats, and International Affairs of the U.S. House of Representatives Committee on Government Reform, March 9, 2004

## Выводы

1. Сделанный в работе анализ показывает, что использование террористами БЛА в качестве средств доставки уже сейчас является вполне посильной для них задачей с технической точки зрения. Дальнейший технический прогресс и широкое внедрение беспилотной летательной техники в военной и гражданской сферах будут способствовать возрастанию такой угрозы.
2. Наибольшую опасность представляет использование террористами БЛА для доставки средств массового поражения. Однако, даже в обычном оснащении БЛА террористов могут причинить значительный ущерб.
3. Применительно к России наиболее вероятная угроза терроризма может исходить от любительских мини-БЛА. Наибольшие опасения вызывает ситуация в области любительского авиамоделизма, где необходимые знания, навыки, а также и оборудование для создания мини-БЛА могут быть получены практически бесконтрольно. С другой стороны, одни лишь запретительные меры в этой сфере не дадут положительного результата, тем более, если они будут приняты лишь в одной стране. Важно также отметить, что любительский авиамоделизм всегда играл огромную роль в развитии отечественной авиации и имел большое воспитательное значение. По этим причинам любительский авиамоделизм должен стать одной из приоритетных зон внимания со стороны государства.
4. Одна из задач, которую необходимо решить российским государственным органам, – заполнить правовой вакуум, существующий в сфере применения БЛА в народно-хозяйственных целях. При этом важно, чтобы вводимые рамки и правила их использования не оказались тормозом к широкому внедрению БЛА там, где это экономически оправдано.
5. Существующая система ПВО малоэффективна для борьбы с мини-БЛА террористов, поскольку она разрабатывалась для решения других задач. По этой причине основной акцент борьбы с угрозой применения мини-БЛА террористами должен быть сделан на превентивные меры. Представляется, что эта задача не может быть решена одними лишь усилиями спецслужб без привлечения общества. По меньшей мере, общественность должна адекватно осознавать угрозу и понимать потенциальные ее последствия.

## Приложение. Сообщения СМИ о фактах подготовки терактов с использованием БЛА

- В 1995 г в прессе были сообщения о том, что японская террористическая организация «Аум Синрикё», применившая зарин в токийском метро, планировала также использовать дистанционно-пилотируемые вертолеты, способные распылять химикаты.<sup>89</sup> Вертолеты разбились в период испытаний.
- В 2001 г сообщалось, что Осама бин Ладен рассматривал возможность использования дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов с взрывчаткой для покушения на президента Дж. Буша и других лидеров крупнейших держав на саммите «большой восьмерки» в Генуе (Италия).<sup>90</sup>
- Согласно сообщению агентства *Reuters*, опубликованному в июне 2002 г., источник из германских разведслужб заявил о возможных планах террористов «Аль-Кайды» по использованию радиоуправляемых моделей для атаки пассажирских авиалайнеров.<sup>91</sup>
- При захвате одного из удаленных лагерей террористической группы «Революционные вооруженные силы Колумбии» (ФАРК) в августе 2002 г. части колумбийской армии обнаружили 9 дистанционно пилотируемых самолетов.<sup>92</sup> Управление этими самолетами можно было осуществлять на расстоянии не более нескольких миль.<sup>93</sup>
- Сообщалось о том, что в декабре 2002 г палестинские импортеры игрушек в Иерусалиме и Рамалле заказали крупную партию (несколько сотен) дистанционно-пилотируемых моделей самолетов якобы с целью подарить их детям, оказавшимся в госпиталях. Для осуществления этой акции покупатели могли законно использовать деньги, предоставленные Евросоюзом в качестве гуманитарной помощи. Модели самолетов были закуплены в Европе и переданы заказчикам. Однако, вместо того, чтобы попасть в госпитали, они были направлены на палестинские предприятия, где предполагалось оснастить их взрывчаткой. Члены группы «Фатх», поддерживающей Арафата, испытали модели вблизи Иерихона и убедились в том, что они могут летать на высоте до 300 м и на дальность до 1 км. Однако, проблемой оказалось управление самолетами вне зоны прямой видимости над израильской территорией. В конструкции самолетов были сделаны небольшие изменения, позволяющие дистанционно глушить двигатель, так что самолет падал на землю и взрывался.

<sup>89</sup> Michael Gips, "[A Remote Threat](#)," *Security Management Online*, October 2002;

<sup>90</sup> Там же.

<sup>91</sup> Там же.

<sup>92</sup> "Colombia – FARC Drones Discovered," *EFE News Service*, August 28, 2002

<sup>93</sup> Dennis M. Gormley, "[UAVs and Cruise Missiles as Possible Terrorist Weapons](#)," In "New Challenges in Missile Proliferation, Missile Defences, and Space Security," Ed. by James Clay Moltz, Occasional Paper N 12, Center for Nonproliferation Studies, Maunbatten Centre for International Studies, July 2003

---

По информации *Debka.com*, лидер палестинцев Арафат остался доволен результатами испытаний и дал указание использовать новое оружие в Иерусалиме, где оно может быть запущено без каких-либо затруднений из арабской части города, так что подлетное время до целей будет составлять не более 2-3 мин.<sup>94</sup>

- В ноябре 2003 г. газета *Время новостей* сообщала о факте хищения с машиностроительного завода в Израиле опытного образца новейшего беспилотного самолета-разведчика длиной 1,5 метра и весом 14 кг. Хотя воры не были схвачены, высказывалось опасение о возможности использования самолета террористами.<sup>95</sup>
- Согласно сообщению британской газеты *Independent* в конце ноября 2003 г., один из членов «Аль-Кайды», являющийся британским подданным и находящийся под стражей на американской базе Гуантанамо, признал, что их организация готовила атаку здания Палаты общин спорами сибирской язвы, а в качестве средства доставки предполагалось использовать БЛА.<sup>96</sup>
- По сообщению агентства *Reuters*, прозвучавшем в начале марта 2004 г., израильские спецслужбы предотвратили теракт с использованием начиненного взрывчаткой беспилотного самолета. Как заявили представители администрации премьер-министра Израиля Ариэля Шарона, палестинская экстремистская группировка планировала направить такой самолет на еврейское поселение в секторе Газа.<sup>97</sup>

---

<sup>94</sup> [“Arafat’s New Terror Weapon: Exploding Toy Planes,”](#) *DEBKAFfile* Special Counter-Terror Report, January 14, 2003, 4:33 PM (GMT+02:00);

<sup>95</sup> “Украден израильский самолет-разведчик,” *Время Новостей*, 11 ноября 2003 г.

<sup>96</sup> [Testimony of Dennis M. Gormley](#), Senior Fellow, Monterey Institute’s Center for Nonproliferation Studies, before the Subcommittee on National Security, Emerging Threats, and International Affairs of the U.S. House of Representatives Committee on Government Reform, March 9, 2004

<sup>97</sup> [“В Израиле предотвращен теракт с использованием БЛА,”](#) *Полит.Ру*, 10 марта 2004 г.