

## Проблема обнаружения летательных аппаратов типа «стелт»

В нынешних условиях, когда между СССР и США заключен Договор о ликвидации ракет средней и меньшей дальности, ведутся переговоры о 50-процентном сокращении стратегических наступательных вооружений, в планах стратегов Пентагона все большее место отводится малозаметным летательным аппаратам (ЛА). С 1983 года американская программа «Стелт», направленная на отработку технологии малозаметных ЛА, в меньшей степени освещается в западной печати. На первое место по популярности вышла стратегическая оборонная инициатива. Тем не менее осуществление программы «Стелт» продолжается довольно высокими темпами. По мнению зарубежных военных специалистов, результаты, полученные в ходе ее реализации, окажут сильное влияние на облик перспективных летательных аппаратов. Считается, что снижение заметности станет ведущей тенденцией в военном авиастроении 90-х годов. Подтверждением этого служат программы разработки наиболее приоритетных ЛА различных классов, имеющих свойство малой заметности. К таким ЛА относятся бомбардировщик В-2, перспективный тактический истребитель ATF, крылатая ракета АСМ.

Снижение заметности ЛА осуществляется в различных участках электромагнитного спектра: радиолокационном, оптическом, инфракрасном и акустическом. Наибольшее внимание уделяется уменьшению радиолокационной заметности, поскольку в настоящее время основным средством обнаружения ЛА в системах противовоздушной обороны являются радиолокационные станции. Известны и технические пути снижения радиолокационной заметности ЛА: совершенствование аэродинамических форм, применение новых конструкционных материалов и радиопоглощающих покрытий, уменьшение количества антенн и т. д. Судя по сообщениям зарубежной печати, современные технологии, созданные по программе «Стелт», позволяют уменьшить эффективную площадь рассеяния (ЭПР) летательных аппаратов почти на 70 проц. по сравнению с самолетами традиционных схем. При этом дальность обнаружения такого малозаметного самолета сократится на треть, так как дальность обнаружения пропорциональна корню четвертой степени из величин ЭПР.

Прогнозируя массовое поступление на вооружение в 90-х годах малозаметных ЛА, зарубежные военные ведомства развертывают широкий комплекс работ по исследованию проблем противодействия таким ЛА. Первостепенное внимание при этом специалисты уделяют проблемам повышения дальности радиолокационного обнаружения малозаметных самолетов, полагая, что реализация результатов во многом определит облик радиолокационных средств 90-х годов.

Проводимые в настоящее время НИОКР условно подразделяются на две группы. Первая группа исследований ведется в рамках традиционного подхода к решению задачи повышения дальности радиолокационного обнаружения целей. В частности, изучаются возможности увеличения энергетического потенциала РЛС, повышения чувствительности радиолокационных приемников. Характерной чертой этих работ является то, что в ходе их практически не учитывается специфика самолетов типа

«стелт» как радиолокационных целей. Результаты работ предполагается использовать в основном при модернизации существующих РЛС.

Вторая группа НИОКР отличается большим разнообразием идей и направлений исследований. В ней представлены как совершенно новые подходы, так и известные в теоретической радиолокации идеи, которые по различным причинам не были реализованы ранее. Общим является стремление исследователей использовать для увеличения дальности обнаружения специфические для малозаметных самолетов признаки (например, характерные формы). В результате этих НИОКР, как правило, обосновывается необходимость создания принципиально новых систем и средств.

Проблема обнаружения малозаметных ЛА связана с эффективной площадью рассеяния, величина которой зависит от многих факторов: размеров, формы, пространственного положения ЛА, материала, из которого он изготовлен, частоты, поляризации и формы облучающего сигнала. Причем даже незначительное изменение любого из названных факторов может привести к существенному (на порядок и более) изменению величины ЭПР. Поэтому при указании величин ЭПР конкретных ЛА должны быть точно определены условия, при которых они получены. Однако в зарубежных публикациях, посвященных малозаметным летательным аппаратам, этим правилом зачастую пренебрегают. Так, говоря о величине ЭПР малозаметного ЛА, обычно приводят ее значение при облучении аппарата в передней полусфере, хотя общепринятым показателем является усредненная величина ЭПР самолета при облучении со всех направлений. Благодаря подобным «маленьким хитростям» в западных изданиях, посвященных малозаметным ЛА, появляется значение их ЭПР, равное  $10^{-2} \text{ м}^2$ .

Иностранцы военные специалисты отмечают, что большинство авторов публикаций о малозаметных самолетах непосредственно связаны с их разработкой. Поэтому в этих статьях, как правило, подчеркиваются преимущества малозаметных ЛА, а о недостатках или спорных вопросах умалчивается. Общим при расчетах дальности обнаружения малозаметных ЛА является использование характеристик существующих РЛС ПВО. Возможности совершенствования РЛС, а также изменения параметров, влияющих на ЭПР цели, обычно не рассматриваются, хотя специалисты в области радиолокации на основе объ. активного анализа особенностей малозаметных ЛА и зависимости их ЭПР от характеристик РЛС уже определили перспективные пути повышения дальности обнаружения целей этого типа.

Традиционные способы повышения дальности обнаружения базируются на увеличении энергетического потенциала РЛС и повышении качества обработки сигналов. Первый может возрасти за счет повышения мощности передатчика и коэффициента направленного действия антенны РЛС. В перспективе ожидается появление генераторных приборов, которые позволят увеличить мощность передатчиков РЛС в 2—3 раза.

Повышение коэффициента направленного действия, как правило, связывают с увеличением геометрических размеров антенн. Исследуется возможность создания для самолетов дальнего радиолокационного обнаружения конформных антенн на основе фазированных антенных решеток. Антенны этого типа будут составлять

часть обшивки самолета, что позволит разместить их, например, вдоль всего фюзеляжа или передней кромки крыла. Таким образом, появляется возможность увеличить геометрические размеры антенны до пределов, определяемых размерами самолета-носителя. Однако, как показывают расчеты, даже увеличение размеров антенн до предельных значений обеспечит повышение дальности обнаружения только на 60—70 проц., что позволит компенсировать снижение ЭПР цели на 10 дБ. В связи с этим зарубежные специалисты обращают внимание на то, что вновь возрастает роль наземных радиолокационных систем, антенны которых практически не имеют ограничений по геометрическим размерам.

Повышение качества работы приемных устройств РЛС планируется достичь прежде всего за счет анализа тонкой структуры сигналов на основе реализации алгоритмов цифровой фильтрации на ЭВМ. В связи с этим большие надежды возлагаются на внедрение сверхскоростных интегральных схем и монолитных интегральных схем сверхвысокочастотного и миллиметрового диапазонов. Для выполнения отдельных операций по обработке сигналов создаются приборы с зарядовой связью, а также использующие поверхностные акустические волны.

Чтобы увеличить дальность обнаружения малозаметных целей, ВВС США планируют в первой половине 90-х годов модернизировать РЛС самолетов ДРЛО и управления Е-3 системы АВАКС (см. цветную вклейку), то есть улучшить качество цифровой обработки сигналов при помощи ЭВМ. Считается, что после модернизации дальность обнаружения целей значительно возрастет за счет повышения уровня сигналов на 10—13 дБ, а также повысится надежность работы и помехозащищенность РЛС. Усовершенствование коснется и другого радиоэлектронного оборудования самолета Е-3. Намечается, в частности, установить системы непосредственной радиотехнической разведки для пассивного обнаружения самолетов противника, аппаратуру спутниковой навигационной системы НАВСТАР и терминалы 2-го класса объединенной тактической системы распределения информации ДЖИТИДС.

Известным способом повышения дальности обнаружения является увеличение времени когерентного накопления эхо-сигналов. На основе этого принципа разработан метод инверсного синтезирования апертуры. В нем применяются алгоритмы, обратные тем, которые используются в режимах синтезирования апертуры РЛС и позволяют получать детальные изображения наземных объектов на основе анализа доплеровских сдвигов частоты сигнала. Отличительным признаком этого метода является то, что накопление сигнала происходит за счет движения цели, а не антенны РЛС, как при обычном синтезировании апертуры.

Метод инверсного синтезирования апертуры был опробован в наземных измерительных системах (с помощью РЛС на о. Кваджалейн были получены радиолокационные сигнатуры космических объектов), а в начале 80-х годов был реализован и в бортовой РЛС, прошедшей летные испытания. Первой серийной бортовой станцией, в которой применен этот метод, стала РЛС AN/APS-137, предназначенная для выполнения задач распознавания и классификации морских объектов. Она установлена на палубном противолодочном самолете S-3B «Викинг» и базовом патрульном Р-3 «Орион». Недостатком данного метода считается необходимость знания дальности до цели и скорости ее движения. Ошибки в

определении этих параметров приводят к ухудшению точностных характеристик РЛС в режиме работы с использованием метода инверсного синтезирования апертуры.

К традиционным способам повышения дальности обнаружения малозаметных ЛА условно относятся те, что основаны на выборе оптимального диапазона рабочих частот РЛС. Известные в настоящее время средства снижения заметности эффективны лишь в ограниченном диапазоне частот. Считается, что нижняя граница этого диапазона 1 ГГц, а верхняя — 20 ГГц. Причем снижение заметности во всем указанном диапазоне может быть достигнуто только благодаря комплексному использованию различных методов и средств. Отдельно взятые средства еще более узко-полосны. Диапазон 1—20 ГГц выбран не случайно. Во-первых, в нем работает большая часть существующих РЛС ПВО, поэтому конструкторы стремятся уменьшить заметность ЛА именно в этом диапазоне. Во-вторых, имеется ряд принципиальных физических ограничений на пути снижения заметности ЛА вне данного диапазона.

В основе выбора оптимального диапазона рабочих частот РЛС лежит зависимость ЭПР летательного аппарата от частоты облучающего сигнала. Например, ЭПР истребителей традиционных схем с уменьшением частоты (увеличением длины волн) зондирующего сигнала растет по закону, близкому к линейному. Для малозаметных ЛА аналогичная зависимость выражена еще сильнее — ЭПР пропорциональна квадрату длины волны зондирующего сигнала. Расчеты показывают, что дальность обнаружения в свободном пространстве малозаметного самолета в диапазоне 1—2 ГГц в 1,75 раза больше, чем в диапазоне 2—4 ГГц, и в 2,2 раза больше, чем в диапазоне 4—8 ГГц. В связи с этим зарубежные специалисты отмечают возросший интерес к РЛС метрового и дециметрового диапазонов. На протяжении нескольких десятилетий одной из ведущих тенденций в радиолокации было освоение все более высокочастотных диапазонов, что было обусловлено возможностью получения более высокой разрешающей способности. Появление малозаметных ЛА вновь привлекло внимание специалистов к метровому и дециметровому диапазонам.

Важным направлением снижения заметности ЛА является применение радиопоглощающих покрытий. Полагают, что если в системах ПВО будут использоваться РЛС различных диапазонов, то создать эффективное радиопоглощающее покрытие для самолета будет практически невозможно. Ферритовые радиопоглощающие материалы сравнительно узкополосны. Так, материалы, известные под названием эккосорб, при толщине 5—8 мм обеспечивают поглощение 99 проц. энергии падающей волны в полосе примерно 300 МГц. Отмечается, что для снижения заметности ЛА в более широком диапазоне необходимо наносить многослойные покрытия. Но с учетом того что удельная масса современного ферритового покрытия почти вдвое больше, чем алюминиевого, это вряд ли реализуемо. Покрытия на основе диэлектриков имеют меньшую массу, однако их толщина находится в прямой зависимости от частоты поглощаемых волн. Например, для противодействия зондирующим сигналам РЛС, работающей на частоте 1 ГГц, необходимо, чтобы толщина покрытия составляла примерно 300 мм, что, естественно, неприемлемо для авиации.

Если длина волны зондирующего сигнала соизмерима с размерами цели, то отражение будет носить резонансный характер, обусловленный взаимодействием прямой отраженной волны и волнами, огибающими цель. Это явление способствует формированию сильных эхо-сигналов. Явление резонанса может возникать и на элементах конструкции цели. Так, в резонансную область РЛС самолета ДРЛО E-2C «Хокай», работающей на частотах около 400 МГц (длина волны 0,75 м), попадают стабилизаторы и законцовки крыла. Командование ВМС США планирует оставить самолет «Хокай» на вооружении после проведения очередной модернизации оборудования.

Возможность использования двух диапазонов и изменения частоты зондирующего сигнала в соответствии с формой цели является основной идеей в создании перспективного самолета ДРЛО ASTARA (Atmospheric Surveillance Technology Airborne Radar Aircraft), который предназначается специально для обнаружения малозаметных ЛА. Предполагается, что он дополнит самолеты E-3 системы АВАКС. Летные испытания нового самолета намечены на 1991 год.

Создание загоризонтных РЛС в США началось задолго до организации работ по противодействию малозаметным самолетам. Однако тот факт, что такие станции работают в метровом диапазоне волн, теперь дает основание американским специалистам рассматривать их как одно из важных средств обнаружения малозаметных ЛА. Поэтому дальнейшие разработка и испытания загоризонтных РЛС ведутся с учетом выполнения ими новой функции. Разработкой загоризонтных РЛС возвратно-наклонного зондирования специалисты ВВС США занимаются с 1975 года. Планируется построить четыре РЛС, которые должны обеспечить обнаружение целей, приближающихся к Североамериканскому континенту с любых направлений, за исключением северного. Последнее не может быть прикрыто из-за неустойчивого характера распространения сигналов коротковолнового диапазона в высоких географических широтах.

В 1988 году ВВС США провели первые испытания загоризонтной РЛС по обнаружению малоразмерных целей, имитировавших крылатые ракеты. Оценивалась ее возможность обнаруживать цели в воздушном пространстве между о. Пуэрто-Рико и Бермудскими о-вами. РЛС работает в диапазоне 5—28 МГц. В связи с влиянием ионосферы в дневное время использовались более высокие частоты этого диапазона, а ночью более низкие. Крылатые ракеты имитировались беспилотными ЛА AQM-34M, которые запускались с самолета-носителя NC-130. Их полет осуществлялся на различных высотах (150, 4500, 7500 м) со скоростью 650—750 км/ч. Как заявил представитель ВВС США, испытания подтвердили возможность обнаружения малоразмерных целей загоризонтной РЛС на дальности до 2800 км. По их результатам принято решение увеличить размер приемной антенны РЛС, строящейся на Западном побережье США, с 1500 до 2400 м, что позволит вдвое повысить чувствительность приемника РЛС. Завершить развертывание системы из четырех загоризонтных РЛС планируется в 90-х годах.

ВМС США разрабатывают транспортабельную загоризонтную РЛС ROTHF, основным преимуществом которой считается возможность ее переброски в относительно короткий срок на заранее подготовленные позиции. Эта станция обеспечивает обнаружение самолетов на дальности 925—2700 км в секторе 60°. Ее

электронное оборудование размещается в 30 фургонах. В потенциальных районах боевых действий создаются антенные поля, куда в случае возникновения кризисных ситуаций будут транспортироваться фургоны с оборудованием. По заявлению представителя фирмы «Рейтеон», опытный образец РЛС уже размещен на позиции в штате Вирджиния, в последующем ее намечается перебазировать на Алеутские о-ва. Другие позиции для РЛС пока не выбраны, однако предполагается развернуть не менее девяти РЛС прежде всего на морских (океанских) ТВД, где они будут использоваться совместно с самолетами ДРЛО E-2С «Хокай» и E-3 «Сентри».

В целях повышения качества функционирования загоризонтных РЛС специалисты ВВС США исследуют возможность создания искусственного ионосферного зеркала. По их мнению, оно будет способствовать более сфокусированному отражению зондирующих сигналов, что повысит разрешающую способность и позволит обнаруживать цели на дальностях менее 500 км.

Даже самые ярые сторонники загоризонтных РЛС признают свойственные им серьезные недостатки: низкую разрешающую способность и слабую помехозащищенность. Тем не менее, по мнению зарубежных экспертов, загоризонтные РЛС — это единственный тип систем, который может в перспективе поступить на вооружение ряда стран Запада и обеспечить обнаружение малозаметных ЛА. Все другие типы систем, какими бы преимуществами они ни обладали, находятся на более ранних этапах разработки.

Рассмотренный выше подход к оптимальному выбору диапазона был ориентирован на увеличение длины волны зондирующих сигналов по сравнению с используемыми в современных РЛС ПВО. В иностранной печати обсуждается и альтернативный путь, заключающийся в переходе на диапазон миллиметровых волн. Поскольку считается, что в настоящее время отсутствуют радиопоглощающие материалы, которые наиболее эффективны в миллиметровом диапазоне, поэтому РЛС, работающие в диапазоне миллиметровых волн, могут стать важным элементом перспективных систем ПВО. Освоение миллиметрового диапазона идет высокими темпами. Уже отработаны элементная база и принципы построения систем, работающих на частотах 30—40 и 85—95 ГГц, а также создаются образцы с рабочими частотами, близкими к 140 ГГц.

Нетрадиционные способы повышения дальности обнаружения ЛА с малыми ЭПР основаны на новых подходах к решению проблемы — частотно-временном и пространственном. В рамках частотно-временного подхода исследуются способы формирования и обработки новых сложных радиолокационных сигналов.

Применение зондирующих сигналов, согласованных с формой цели, позволяет значительно усилить эхо-сигналы. Этот метод аналогичен методу согласованной фильтрации, используемому в современных РЛС. Формирование зондирующих сигналов осуществляется на основе импульсной характеристики цели, зависящей от ее конфигурации, пространственного положения и динамики движения. На практике для согласования сигналов с целью требуются импульсы наносекундной длительности. Частным случаем таких импульсов являются несинусоидальные сигналы, к важным свойствам которых относится сверхширокополосность. В

иностранной литературе в качестве примера рассматриваются сигналы, занимающие полосу 0,5—10 ГГц и имеющие длительность 0,1—1 мс. Их использование обеспечивает разрешение по дальности в пределах 0,15—0,015 м. При этом отражения от цели представляют собой совокупность эхо-сигналов от нескольких точечных отражателей, распределенных по поверхности цели, что позволяет построить модель отражений от конкретного ЛА, с которой и согласовывается форма зондирующих сигналов. Расчеты показывают, что ферромагнитные материалы слабо поглощают энергию радиолокационных несинусоидальных сигналов.

Поскольку информация о конфигурации летательного аппарата может быть использована для повышения дальности обнаружения ЛА с малыми ЭПР, зарубежные военные специалисты рассматривают возможные меры по ее сокрытию. К ним они относят следующие: размещение ЛА в укрытиях; рациональный выбор мест дислокации и ограничение тренировочных полетов в дневное время с целью уменьшения вероятности получения фотографий ЛА различными разведывательными средствами; совершенствование тренажерных комплексов и перенос центра тяжести подготовки летного состава на тренажеры; оснащение малозаметных ЛА устройствами, увеличивающими и искажающими ЭПР самолета, так как при проведении тренировочных полетов в зоне действия РЛС систем управления воздушным движением гражданской авиации вероятным противником может быть получена информация о реальных ЭПР.

К частотно-временным способам обнаружения малозаметных ЛА относится и применение РЛС с многочастотными сигналами. Цель в этом случае облучается одновременно несколькими непрерывными сигналами на различных частотах. Прием и обработка эхо-сигналов производятся с помощью многоканального приемного устройства, в каждом из каналов которого формируются пары сигналов на близких частотах, а затем осуществляется их перемножение и интегрирование или доплеровская фильтрация. Преимущество многочастотной радиолокации заключается в возможности выбора совокупности частот, обеспечивающих максимальную дальность обнаружения. Как и в предыдущем способе, определяющим параметром является конфигурация цели.

Для повышения дальности обнаружения ЛА с малыми ЭПР исследуются также возможности использования эффекта «нелинейной радиолокации». Этот эффект заключается в том, что объекты техники при облучении не только отражают падающие волны, но и генерируют переизлучение на гармониках. Иногда данное явление называют эффектом «ржавого болта», так как источником генерации на гармониках являются, в частности, соединения металлических элементов. Однако аналогичным свойством обладают и полупроводники. Последнее обстоятельство вызывает интерес у исследователей в связи с оснащением ЛА многофункциональными активными фазированными антенными решетками, в которых планируется применять элементы на арсениде галлия. Уровень излучения с ростом номера гармоники резко снижается. Вот почему практический интерес представляют только излучения на второй и третьей гармониках.

Судя по сообщениям западной прессы, все методы частотно-временной группы находятся еще на ранних этапах теоретических и экспериментальных исследований

и разработок и поэтому реализация их станет возможной лишь в отдаленной перспективе.

В рамках пространственного подхода к увеличению дальности обнаружения малозаметных ЛА разрабатываются способы и средства, основанные на зависимости ЭПР летательного аппарата от направления облучения. Как правило, конструкторам таких аппаратов удастся уменьшить значение ЭПР главным образом при облучении в передней полусфере.

В последние годы возрос интерес специалистов к так называемым многопозиционным РЛС, которые представляют собой систему из нескольких взаимодействующих передатчиков и приемников, разнесенных в пространстве. Простейшая многопозиционная РЛС, состоящая из одного передатчика и одного приемника, называется бистатической. Принципы построения многопозиционных РЛС были известны еще на заре радиолокации, однако некоторые технические проблемы, например обеспечение передачи данных для синхронизации передатчиков и приемников, не нашли в те годы удовлетворительного решения. Поэтому дальнейшее развитие радиолокации пошло по пути совершенствования однопозиционных систем.

Важным параметром бистатических РЛС является угол между направлениями от цели на передающую и приемную позиции — так называемый бистатический угол. Особое внимание уделяется исследованиям РЛС с бистатическим углом, равным  $180^\circ$ , то есть когда обнаруживаемый ЛА находится на прямой, соединяющей передатчик и приемник. В этом случае ЭПР летательного аппарата сильно (на десятки децибел) возрастает в результате эффекта, известного под названием «переднего рассеяния». В первом приближении ЭПР «переднего рассеяния» равна отношению квадрата облучаемой площади ЛА к квадрату длины волны передатчика РЛС, умноженному на коэффициент, равный 12. Поскольку ЭПР «переднего рассеяния» не зависит от материала, из которого изготовлен ЛА, эффект применения в малозаметном ЛА композиционных материалов и радиопоглощающих покрытий будет нейтрализован. Величина ЭПР «переднего рассеяния» с уменьшением бистатического угла сокращается, но и при угле  $165^\circ$  она еще значительно больше, чем у однопозиционной РЛС.

В зарубежной печати предлагаются различные варианты построения многопозиционных РЛС, отличающихся главным образом способом организации облучения целей. В качестве передающих станций могут быть использованы РЛС систем ДРЛО и разведывательно-ударных комплексов, РЛС космического базирования или даже станции телевизионного вещания. Рассматривается также возможность введения многопозиционного режима в существующие РЛС и создание на их основе радиолокационных сетей.

Применение РЛС космического базирования позволит облучать ЛА сверху. При этом ЭПР летательного аппарата будет расти за счет увеличения облучаемой площади. В настоящее время специалистами США, Великобритании и Канады выполняется совместная программа создания РЛС космического базирования, предназначенной для обнаружения и раннего предупреждения о налете

бомбардировщиков и крылатых ракет. В то же время требования, предъявляемые каждой из стран к космической системе, имеют свои особенности.

Специалисты Великобритании считают, что РЛС космического базирования должна также обеспечить слежение и сопровождение наземных и морских объектов, в том числе на поле боя. По их оценкам, слежение за морскими объектами не представляет серьезных технических трудностей, однако для реализации возможности сопровождения целей на поле боя потребуется проведение большого объема исследований. Наиболее подходящим типом станций для размещения на космическом носителе считается РЛС с синтезированной апертурой.

Канада участвует в ряде совместных с США проектов по обеспечению ПВО Североамериканского континента, включая модернизацию сети наземных РЛС, создание загоризонтных РЛС, расширение зон, контролируемых самолетами E-3. Однако представители министерства обороны Канады считают РЛС космического базирования единственным средством, которое может обеспечить слежение за всей территорией страны с прилегающими воздушным пространством и морскими акваториями. Кроме решения основной задачи, такая станция, по их мнению, должна выполнять функции систем поиска и спасения, навигации и управления воздушным движением. Первоначальными планами предусматривается запуск на низкие полярные орбиты четырех — десяти ИСЗ, оборудованных РЛС. С целью повышения живучести системы специалисты ВВС США рассматривают возможность создания распределенной РЛС космического базирования. Совместное функционирование «созвездия» ИСЗ позволит реализовать чрезвычайно большую общую апертуру системы. В качестве промежуточных выдвигаются также предложения по размещению РЛС на дирижаблях или аэростатах, обеспечивающих подъем полезной нагрузки массой до 1 т на высоту до 25 км.

Параллельно с разработкой РЛС в США готовится эксперимент по выводу на орбиту ИК телескопа в качестве средства обнаружения, имеющего пассивный режим работы и более высокое разрешение. Доставить телескоп на орбиту планировалось в марте 1986 года с помощью космического корабля многоразового использования «Шаттл», однако катастрофа корабля «Челленджер» задержала проведение эксперимента на несколько лет.

Давая оценку проблеме повышения дальности обнаружения малозаметных ЛА в целом, зарубежные специалисты отмечают, что интенсивные теоретические и экспериментальные работы ведутся во всех возможных направлениях. Отдельные результаты могут быть реализованы в ближайшей перспективе после получения достоверной информации о том, какие методы и средства снижения заметности найдут практическое воплощение на самолетах 90-х годов. Специалисты в области радиолокации настроены оптимистично, так как история развития техники показывает, что РЛС всегда имели преимущества перед средствами противодействия, и эта ситуация сохранится, очевидно, и в обозримом будущем.

Что касается проблемы борьбы с ЛА типа «стелт», то она в меньшей степени беспокоит иностранных военных специалистов. Считается, что при надежном

обнаружении и сопровождении они могут быть с заданной вероятностью уничтожены как существующими зенитными ракетными средствами, так и перспективными.

Зарубежное военное обозрение №7 1989 С.37-42