



**Богданов Олег Анатольевич,**  
начальник НИЦ (г. Тверь) ЦНИИ ВВКО  
Минобороны России, д.т.н.,  
полковник запаса

1 сентября 2015 года исполняется 80 лет со дня образования 2 Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (ныне НИЦ (г. Тверь) ЦНИИ Войск ВКО Минобороны России). Начало исследований по тематике РЭБ в 2 ЦНИИ МО РФ относится к июню 1957 года, когда Генеральный штаб утвердил временный штат института, которым предусматривалось создание отделения радиопротиводействия (РПД). Задачами отделения РПД являлись обоснование целесообразности и способов боевого применения средств РПД, оценка их вклада в эффективность ПВО. В 1958 году отделение РПД было преобразовано в отдел радиопротиводействия. За время работы Института по направлению РЭБ в его стенах защищены четыре докторские и более 60 кандидатских диссертаций. Первым доктором технических наук по тематике радиоэлектронного подавления стал **Ягольников С.В.**, который в настоящее время является начальником ЦНИИ Войск ВКО Минобороны России и возглавляет научную школу по проблемам радиоэлектронной борьбы и повышения конфликтной устойчивости радиотехнических систем. Направления исследований по тематике РЭБ постоянно расширялись. Были сформированы новые научные направления по вопросам помехозащитности РЭС, ПД ИТР, ЭМС,



радиоэлектронной заметности объектов. Особую актуальность проблема экспериментальных исследований радиолокационной заметности объектов приобрела в связи с необходимостью получения достоверных и обоснованных исходных данных по радиолокационным характеристикам средств воздушно-космического нападения (СВКН), а также оценки эффективности способов и средств противорадиолокационной маскировки. С этой целью было принято решение об организации в 2 ЦНИИ радиолокационного измерительного комплекса. Работы по созданию Эталонного радиолокационного измерительного комплекса «ЭРИК-1» начались в 1960 г. Первые экспериментальные результаты на комплексе были получены уже в 1961-1964 гг. С тех пор экспериментальные исследования на комплексе не прекращались ни на один год, а средства и методики измерений, отражая требования времени, непрерывно совершенствовались в направлениях снижения фоновых отражений, повышения и контроля точности получаемых результатов. Комплекс «ЭРИК-1» был принят на вооружение Приказом МО СССР 1986г. №106 и предназначен обеспечивать единство и точность проведения измерения радиолокационных характеристик аэродинамических, баллистических и космических летательных аппаратов в видах Вооруженных Сил и оборонных отраслях промышленности. В 1987 г. коллектив авторов, принимавших активное участие в создании комплекса, был отмечен Государственной премией в области науки и техники. На комплексе «ЭРИК-1» (рис.1) решаются следующие задачи:

## Эталонный радиолокационный измерительный комплекс «ЭРИК-1»

радиоэлектронной заметности объектов.

Особую актуальность проблема экспериментальных исследований радиолокационной заметности объектов приобрела в связи с необходимостью получения достоверных и обоснованных исходных данных по радиолокационным характеристикам средств воздушно-космического нападения (СВКН), а также оценки эффективности способов и средств противорадиолокационной маскировки. С этой целью было принято решение об организации в 2 ЦНИИ радиолокационного измерительного комплекса.

Работы по созданию Эталонного радиолокационного измерительного комплекса «ЭРИК-1» начались в 1960 г. Первые экспериментальные результаты на комплексе были получены уже в 1961-1964 гг. С тех пор экспериментальные исследования на комплексе не прекращались ни на один год, а средства и методики измерений, отражая требования времени, непрерывно совершенствовались в направлениях снижения фоновых отражений, повышения и контроля точности получаемых результатов.

Комплекс «ЭРИК-1» был принят на вооружение Приказом МО СССР 1986г. №106 и предназначен обеспечивать единство и точность проведения измерения радиолокационных характеристик аэродинамических, баллистических и космических летательных аппаратов в видах Вооруженных Сил и оборонных отраслях промышленности. В 1987 г. коллектив авторов, принимавших активное участие в создании комплекса, был отмечен Государственной премией в области науки и техники.

На комплексе «ЭРИК-1» (рис.1) решаются следующие задачи:

- экспертиза радиолокационной заметности существующей, модернизируемой и перспективной авиационной техники и вооружения ВВС (в соответствии с «Положением о по-

рядке проведения экспертизы радиолокационной и оптической заметности существующей, модернизируемой и перспективной авиационной техники и вооружения ВВС», утвержденным Главнокомандующим ВВС 22.02.99 г.);

- разработка и уточнение исходных данных по радиолокационным характеристикам СВКН иностранных государств и отечественных летательных аппаратов в интересах разработки требований к перспективному радиолокационному вооружению ВВС и других видов ВС РФ;
- отработка в части радиолокационных характеристик отечественных мишеней-аналогов зарубежных СВКН;
- экспериментальная оценка эффективности применения новых способов и устройств снижения радиолокационной заметности отечественного вооружения и военной техники;
- разработка рекомендаций по снижению радиолокационной заметности отечественных летательных аппаратов и наземных средств специального вооружения и военной техники.

Кроме того, на комплексе могут быть экспериментально определены:

- угловые и волновые зависимости коэффициентов отражения, пропускания и рассеяния листовых материалов;
- коэффициенты отражения и поглощения плазменных и аэродисперсных образований для различных условий локации;
- угловые зависимости значений эффективной площади рассеяния (ЭПР) составных элементов летательных аппаратов (слабонаправленных антенн, каналов воздухозаборников, кабины, технологических неоднородностей и т.п.) на специальных стендах и имитаторах подстилающей поверхности;
- значения эффективной площади рассеяния малоразмерных объектов (когда ЭПР объекта меньше ЭПР



Рис.1

фона) путем создания из множества объектов эквидистантной решетки; - одномерные и двумерные инверсно синтезируемые радиолокационные изображения объектов.

На комплексе реализован метод носительных измерений, заключающийся в сравнении импульсных сигналов, отраженных от исследуемых объектов, с сигналами от эталонных отражателей (металлических сфер, цилиндров) с известными значениями ЭПР.

Широкий диапазон длин волн (от миллиметров до метров) и поляризаций (горизонтальная и вертикальная) измерительных установок, низкие уровни фона (порядка  $10^{-5}$  м<sup>2</sup>), значительные размеры измерительных полей (порядка 10 м по уровню спада поля в 1 дБ) и большой динамический диапазон измеряемых значений эффективной площади рассеяния объектов (от  $10^{-5}$  м<sup>2</sup> до  $10^4$  м<sup>2</sup>) позволяют с ошибками не более 2...3 дБ получать значения радиолокационных характеристик изделий или их макетов и физических моделей весом до 2 тонн.

В состав комплекса «ЭРИК-1» входят следующие основные элементы (рис.2):



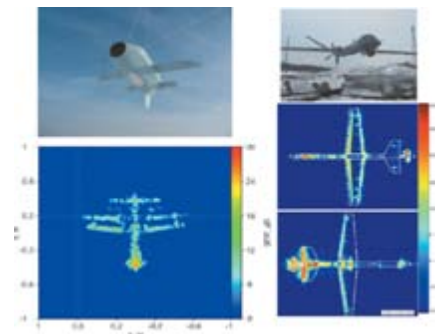
- подъемно-поворотная система, состоящая из поворотного устройства, двух грузоподъемных мачт высотой 72 метра с лебедками, и позволяющая поднимать объекты исследования на высоту до 50 метров, а также вращать их в горизонтальной плоскости со скоростью от 1 до 4 оборотов в минуту;
- тринадцать штатных узкополосных радиолокационных измерительных установок различных диапазонов длин волн и поляризации с доработанными приемно-передающими устройствами и антенными системами, обеспечивающих требуемый динамический диапазон измеряемых величин ЭПР объектов и пространственные характеристики измерительного поля;
- три широкополосные измерительные установки с полным поляризационным базисом и возможностью перестройки частоты  $\pm 15\%$  от несущей;
- центр управления экспериментом с аппаратурой, обеспечивающей управление и контроль работоспособности основных элементов и частей радиолокационного измерительного комплекса, автоматизированную обработку и регистрацию измеряемой радиолокационной информации;
- наземные отсекающие экраны для уменьшения уровня фона, обусловленного переотражениями от земной поверхности;
- комплекс средств калибровки, включающий набор эталонных отражателей в виде металлических сфер с разным диаметром и металлических цилиндров определенного диаметра и разной длины;

- система координатной привязки, включающая датчики угловых меток механизма вращения, специализированную скоростную видеокамеру, канал передачи данных (видеопоток, значения угловых меток, команды управления камерой) и ЭВМ для обработки полученных результатов;
- зона подготовки и хранения объектов исследования с сооружениями и специальным оборудованием для технической подготовки изделий к измерениям, такелажных, погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки объектов к месту измерений и обратно.

Современный уровень развития СВКН, совершенствование средств и систем ПВО и РКО требуют получения качественно новых радиолокационных характеристик объектов.

Одной из новых задач, возлагаемых на комплекс «ЭРИК-1», является получение радиолокационных изображений СВКН зарубежных государств и отечественных ЛА, в том числе выполненных по технологии «Стелт».

Для получения радиолокационных изображений объектов локации созданы и введены в состав комплекса принципиально новые широкополосные измерительные установки сантиметрового и дециметрового диапазонов длин волн с 30% полосой перестройки частоты, позволяющие получать амплитудные и фазовые угловые зависимости отраженных от объектов сигналов на 1024 частотах в полосе перестройки, а также одномерные и двумерные инверсно синтезируемые радиолокационные изображения объектов (рис. 3).



Эталонный радиолокационный измерительный комплекс «ЭРИК-1» сегодня – это современный отечественный образец измерительных систем, позволяющий обеспечить требуемую полноту и достоверность исходных данных по радиолокационным характеристикам целей.