**Технические средства радиоэлектронной борьбы на море**

Ю.В. Новиков, капитан 1 ранга, А.А. Марусенко, кандидат технических наук

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) на море, как вид обеспечения боевых действий сил флота, имеет целью выявление системы и средств управления силами и противокорабельным оружием, их радиоэлектронное подавление, радиоэлектронную защиту своих систем и средств управления, противодействие техническим разведкам. Несмотря на некоторую общность научных проблем в области РЭБ, стоящих перед ВМФ и другими видами вооруженных сил (ВС), таких как разработка методов приема и обработки сигналов, поиск наиболее эффективных режимов помех и др., специфика ВМФ определяет также ряд существенных отличий в организации, способах ведения, технических требованиях к аппаратуре РЭБ ВМФ, в частности:

- ни перед одним видом ВС, кроме ВМФ, не стоит проблема защиты объектов с такими высокими уровнями физических полей, как у кораблей;

- только в ВМФ решается задача ведения РЭБ в водной среде;

- только по кораблям ВМФ предусматривается комплексное и массированное применение высокоточного оружия со всеми известными типами головок самонаведения, работающими по различным физическим полям:

- концентрация на кораблях большого количества радиоэлектронных средств, работающих в пересекающихся частотных диапазонах, требует принятия специальных мер по обеспечению беспомеховой работы этих средств;

- длительное нахождение кораблей в море в условиях воздействия высокой влажности, соленой среды, широкого диапазона температур при ограниченных возможностях проведения ремонтно-восстановительных работ диктует особенно высокие требования к надежности техники РЭБ.

Эти обстоятельства определяют исключительно жесткие требования к технике РЭБ ВМФ в части энергопотенциала, уровня автоматизации, пропускной способности, широкодиапазонности, быстродействия и взаимодействия с другими корабельными системами.

Развертывание работ в ВМФ по обоснованию методов и средств радиоэлектронного противодействия (РЭП) явилось следствием проведенных исследований по обобщению и анализу опыта боевых действий на море во второй мировой войне, изучению литературы и немецкой трофейной техники, техники союзников, полученной по ленд-лизу, правильного прогноза возрастания роли РЭС в информационном обеспечении принятия решений. На основании этих исследований в 1948г. были начаты первые НИР по поиску путей создания устройств радиоразведки, активных и пассивных помех (НИР “Анализ”, “Фаза”). В 1949г. были начаты первые работы, направленные на создание активных и пассивных средств гидроакустического подавления (ГПД).

Выполненные в 14-м НИИ ВМФ теоретические и экспериментальные исследования послужили основанием для постановки ряда НИОКР в промышленности, результатом которых явилось принятие на вооружение ВМФ первых образцов техники РЭП: корабельных станций радиолокационных помех “Коралл” (1954г.) и “Краб” (1958г.), станции радиотехнической разведки “Бизань” (1961г.): самоходного прибора активных гидроакустических помех МГ-14 (1961г.): дрейфующего малогабаритного прибора активных гидроакустических помех МГ-24; 100 и 130-мм артиллерийских снарядов пассивных радиолокационных помех (1963г.); уголковых радиолокационных отражателей серии “К” (1958г.) и серии “Н” (1964г.). Указанные средства были предназначены для создания помех корабельным и авиационным бортовым РЭС обнаружения целей и выдачи целеуказания для применения оружия. Применительно к этим задачам были разработаны методы и конкретные расчетные методики оценки эффективности средств РЭП, тактические приемы боевого использования этих средств.

Создание средств ГПД было выполнено под руководством главных конструкторов Д.Н.Островского, А.А.Андреева, А.Д.Васильева, В.В.Ильина, А.А.Алексеева.

Совершенствование бортовых РЭС кораблей и авиации, наряду с широким использованием головок самонаведения в системах управления оружием, потребовало в начале 60-х годов развертывания исследований по поиску новых режимов помех и технических путей создания универсальных средств РЭП. Результатом проведенных военной наукой и предприятиями промышленности работ явилось принятие на вооружение ВМФ нового поколения средств РЭП: станций активных радиолокационных помех “Гурзуф” (1968г.), “Ограда” (1972г.), “Старт” (1972г.); комплексов выстреливаемых помех ПК-2 (1969г.) и ПК-16 (1971г.) со снарядами радиолокационных и тепловых помех; ложных дезинформирующих целей МЛ-22 и МЛ-27 (1974г.); ряда приборов ГПД: МГ-34, ГИП-1, МГ-44, МГ-54 (1967г.). МГ-64 (1969г.), МГ-74 и МГ-84 (1972г.). Разработка этих средств ГПД проводилась главными конструкторами В.Я.Зарубиным, А.И.Кочеровым, Р.А.Лукиным, Ю.И.Петрусевым.

Средства разведки и РЭБ надводных кораблей создавались под руководством А.И.Бурмистрова, Э.В.Чекрыгина, Л.М.Зарецкого, В.А.Егорова, А.К.Танина, Е.А.Жмурова, В.П.Кузнецова, А.В.Кривошеева.

В связи с высокой оснащенностью кораблей радиоэлектронными средствами и необходимостью устранения взаимных помех были обоснованы и разработаны организационные и технические принципы обеспечения электромагнитной совместимости корабельных РЭС. На основании этих исследований была разработана и в 1968г. принята на вооружение первая аппаратура коллективной защиты РЭС корабля “Звездочка”.

В этот период для обоснования новых режимов помех и исследований эффективности их воздействия на головки самонаведения противокорабельных ракет впервые стали широко применяться методы моделирования с использованием ЭВМ.

Дальнейшее развитие РЭС обнаружения, целеуказания и управления противокорабельным оружием, освоение новых частотных диапазонов, совершенствование методов селекций целей, массовое распространение противокорабельных ракет с различными типами головок самонаведения, возросшее значение методов и средств РЭП в войне на море, подтвержденное целым рядом военных конфликтов, достижения фундаментальной и прикладной науки и др. обстоятельства обусловили необходимость поиска путей создания принципиально новых средств РЭП и разработки методов их применения. Связанные с этим рост объема исследований и масштабность задач определили необходимость создания в 1977г. в рамках НИУ ВМФ специального управления РЭП, которое возглавил доктор технических наук, профессор, капитан 1ранга А.Н.Партала. В этот период разработаны и реализованы в приборах ГПД методы электронного синтеза первичного гидроакустического поля подводных лодок; разработаны и приняты на вооружение снаряды телевизионных, тепловизионных и лазерных помех. Впервые в мировой практике были созданы корабельная станция обнаружения лазерных излучений “Спектр-Ф”, комплекс выстреливаемых радиолокационных и оптико-электронных помех ближнего рубежа “Смелый”. Были созданы новые станции активных радиолокационных помех для кораблей различных классов, целый ряд приборов ГПД, новое поколение аппаратуры коллективной защиты РЭС. Многие средства РЭП были модернизированы. Значительный вклад в создание средств РЭП внесли: для надводных кораблей - В.Н.Бровиков, Э.В.Чекрыгин, А.А.Борисов: для подводных лодок - Р.А.Лукин, Н.Ф.Евтушенко, А.О.Марковский; по снарядам пассивных помех - В.Ф.Минин, А.С.Сахиев, Е.К.Юравский.

К концу 80-х годов был достигнут уровень, обеспечивающий разработку и производство для ВМФ техники РЭП, в целом не уступавшей лучшим мировым достижениям, а по ряду основных показателей превосходящей этот уровень.

Особую значимость при обосновании тактико-технических характеристик (ТТХ) корабельных средств РЭП имеют уровни первичных и вторичных физических полей защищаемых кораблей. Поэтому в институте постоянно ведутся работы по измерениям физических полей кораблей и фонов как на моделях в лабораторных условиях, так и в реальных условиях боевой службы и специальных экспедиций. По результатам этих исследований выпущен ряд справочных материалов по характеристикам радиолокационных, гидроакустических и тепловых полей отечественных и иностранных кораблей, справочные данные широко используются не только при обосновании ТТХ средств РЭП, но и при разработке методов и средств снижения уровней физических полей кораблей, при создании головок самонаведения (ГСН) отечественных ракет и торпед.

Важным для обоснования требований к режимам помех являются данные о характеристиках излучаемых сигналов РЭС самолетов, кораблей и ракет. Эти сведения используются также при формировании каталогов данных и алгоритмов распознавания и классификации целей в аппаратуре радиотехнической обстановки. Добывание информации о параметрах излучаемых сигналов РЭС обеспечивается главным образом участием представителей НИУ ВМФ в боевой службе и специальных экспедициях, в том числе с использованием измерительной аппаратуры собственного изготовления.

Разработка некоторых методов и средств РЭП, основанных на использовании отражательных характеристик морской поверхности в диапазонах работы радиолокационных и лазерных средств, потребовала проведения специальных экспериментальных исследований этих характеристик, позволивших обеспечить реализацию принципиально новых режимов помех.

Выполненные теоретические и экспериментальные исследования физики распространения лазерного излучения в приводной атмосфере, учитывающие процессы многократного рассеивания излучения на атмосферных аэрозолях, позволили создать аппаратуру обнаружения лазерного излучения с характеристиками, существенно превосходящими ранее достигнутые.

Результаты регулярно проводимых представителями НИУ ВМФ и предприятий промышленности экспериментальных измерений уровней взаимных помех РЭС кораблей различных проектов легли в основу разработки ряда руководящих документов по обеспечению электромагнитной совместимости корабельных РЭС. Расширение круга задач, решаемых корабельными средствами РЭП, увеличение номенклатуры этих средств, необходимость автоматизации процессов их совместного применения, выбора оптимальных режимов помех, координации использования средств РЭП и другого вооружения в условиях быстротечного боя с массированным применением разнотипного оружия под прикрытием помех определили ряд существенных особенностей развития техники РЭП. Основная особенность состоит в переходе к созданию многофункциональных корабельных комплексов (МФК) РЭП, обеспечивающих автоматическое обнаружение излучений РЭС, их классификацию, выработку плана использования всех средств РЭП корабля и тактической группы, реализацию этого плана. Решение этой задачи потребовало создания специальной АСУ РЭП корабля, доработки существующих средств РЭП и создания новых с учетом необходимости автоматического сопряжения с АСУ РЭП. С некоторыми отличиями этот принцип реализуется и при разработке комплексов РЭП подводных лодок. Переход к созданию МФК РЭП позволил решить задачу интегрирования комплексов РЭП в контуры ПВО и противоторпедной защиты (ПТЗ), тем самым создав возможность оптимизации использования различного вооружения при отражении ударов противника.

Усложнения радиоэлектронной обстановки, в том числе резкое возрастание потоков сигналов непреднамеренных помех, привело к необходимости перехода при решении задач электромагнитной совместимости от методов упреждающего бланкирования к качественно новым методам, основанным на принципах искусственного интеллекта. Развернуты также работы по поиску путей обеспечения гидроакустической совместимости средств гидроакустики.

Широкий круг научных и технических проблем, возникавших в процессе создания техники РЭП ВМФ, обусловил необходимость привлечения к исследованиям и разработкам в этой области большого количества организаций АН и предприятий промышленности.

Рядом правительственных решений были определены предприятия, ответственные за разработку и производство конкретных типов корабельных средств РЭП. Так, Таганрогский НИИ связи является головным по созданию комплексов РЭП для надводных кораблей.

Организации Академии наук не только принимали участие в теоретических и экспериментальных исследованиях в области РЭП, но и в ряде случаев являлись разработчиками отдельных образцов техники. В частности, ПКБ электрогидравлики АН УССР (г.Николаев) выполнялись разработки ряда средств ГПД; ОКБ Института металлофизики АН УССР (Киев) разработана морская ложная тепловая цель.

В целом в проведении исследований и создании образцов техники РЭП ВМФ в рамках СССР принимало участие более 70 организаций АН и предприятий промышленности.