

УДК 621.371.3; 621.3.095.3; 519.6  
**РАСЧЁТНО-ОЦЕНОЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА УРОВНЕЙ ЭФФЕКТОВ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СРЕДЫ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ТЕХНИЧЕСКИХ  
ОБЪЕКТАХ МОРСКОГО БАЗИРОВАНИЯ**

Д.В. Лазарев

г. Москва, АО «Центральный научно-исследовательский институт  
«Курс»

Острая необходимость обеспечения заданных уровней эффектов электромагнитной среды (ЭфЭС) в верхней полусфере технических объектов морского базирования (ТОМБ), в частности, обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) корабельных радиоэлектронных средств (РЭС) и обеспечения электромагнитной безопасности (ЭМБ) в отношении персонала, взрывоопасных веществ, боеприпасов и радиоэлектронного оборудования, обусловлена рядом факторов [1].

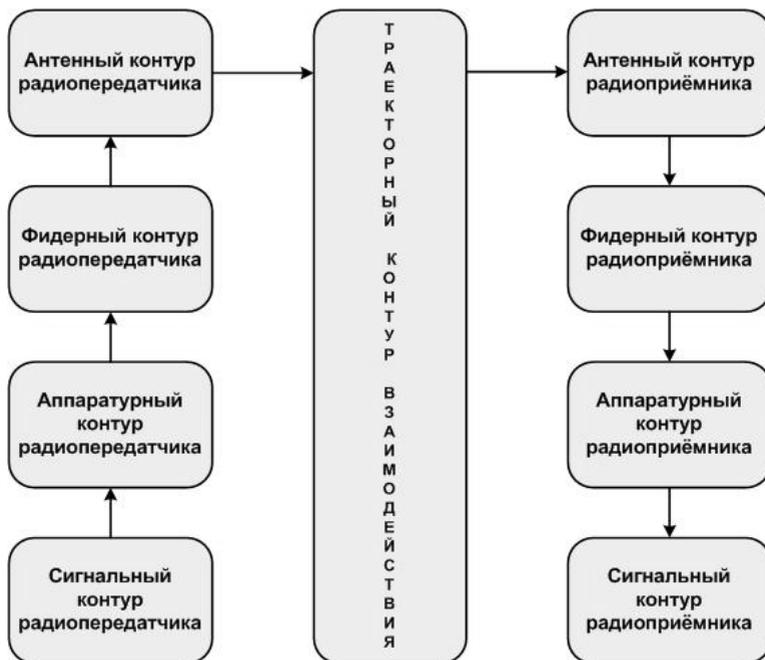


Рисунок 1 – Технология расчётно-оценочной экспертизы ЭфЭС (ЭМС РЭС)

Широкая номенклатура и значительное количество применяемых корабельных РЭС радиолокационного и радиосвязного профиля на каждом заказе ТОМБ приводят, с одной стороны, вследствие функционирования высокопотенциальных радиопередающих средств (десятки-сотни-тысячи киловатт), к созданию сложной частотно-затратной высокоинтенсивной электромагнитной обстановки (ЭМО), с другой стороны, вследствие наличия высокочувствительных приёмных средств (десятые-единицы милливатт), промышленных и биологических объектов (ПБО), к формированию распределённого поля многочисленных рецепторов.

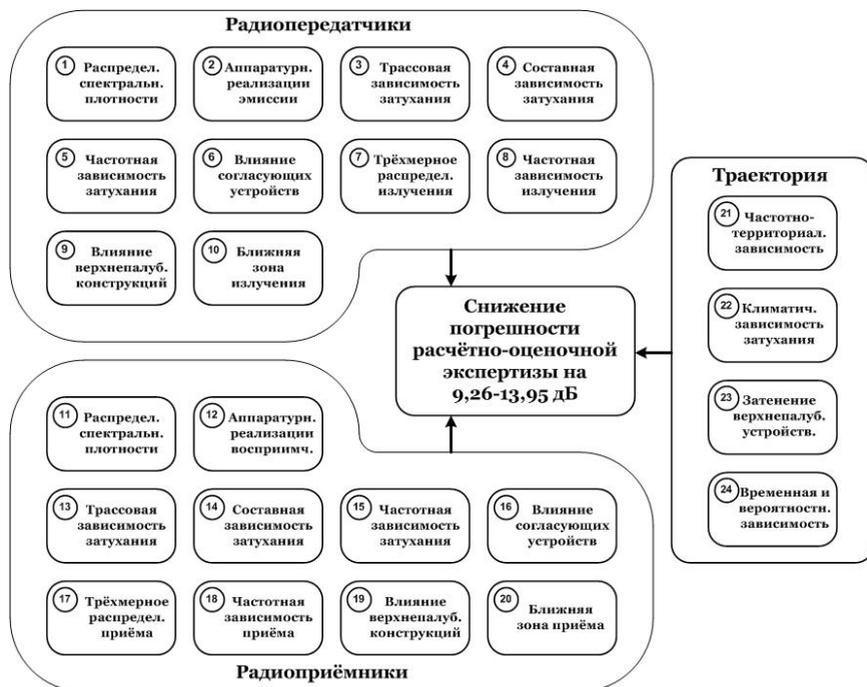


Рисунок 2 – Основные факторы, влияющие на снижение интегральной погрешности расчётно-оценочной экспертизы ЭФЭС (ЭМС РЭС)

Наличие таких эксплуатационных факторов приводят к необходимости проведения расчётно-оценочной и контрольно-инструментальной экспертизы уровней эффектов электромагнитной среды, в частности уровней взаимных непреднамеренных радиопомех и уровней потенциальных рисков, при функционировании всего ансамбля корабельных РЭС радиолокационного и радиосвязного профилей. Сложность и комплексность рассматриваемых проблем предполагает непрерывное электромагнитное сопровождение ТОМБ на всех основных

активных этапах их жизненного цикла. Для этого необходима реализация технологии системного электромагнитно-ориентированного спроектирования и сопровождения всех фаз сосуществования корабельных РЭС и объектов-носителей. Ведущую роль в этом процессе играет стадия проектирования ТОМБ, которая задаёт правильность принимаемых организационно-технических решений и определяет объём возможных издержек впоследствии. Качество закладываемых инженерно-технических решений для решения указанных проблем закладывается именно на стадии проектирования ТОМБ.

Таким образом расчётно-оценочная экспертиза ТОМБ по прогнозируемым уровням ЭфЭС является ключевым этапом качественного выполнения проекта.

Список использованных источников

2. Бурутин А.Г., Балюк Н.В., Кечиев Л.Н.. Электромагнитные эффекты среды и функциональная безопасность радиоэлектронных систем вооружения // «Технологии электромагнитной совместимости»: Научно-технический журнал. – 2010, № 1 (32). – С. 3-27.

УДК 621.372.54

## **ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДРОБНОГО ПОРЯДКА**

А.Х. Гильмутдинов<sup>1</sup>, В.А. Мокляков<sup>2</sup>, П.А. Ушаков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева <sup>2</sup>Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева <sup>3</sup>Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова

Известно, что многие процессы в электрохимии, биологии, физике, характеризуются динамикой дробного порядка, которая математически описывается дифференциальными уравнениями дробного порядка [1]. Для аналогового моделирования таких процессов в настоящее время широко используются элементы с фрактальным импедансом (ЭФИ), которые можно реализовать различными способами: в виде электрохимических ячеек, в виде лестничных  $RC$ -цепей, в виде многослойных  $RC$ -элементов с распределенными параметрами и др. Такие элементы относят к классу фрактальных конденсаторов, поскольку они характеризуются импедансом вида  $Z_F = 1/(p^\alpha C_\alpha)$ , где  $p$  – комплексная частота,  $\alpha$  – вещественное положительное число меньше единицы.