

ВВЕДЕНИЕ

Управление радиочастотным спектром (РЧС) и обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС) имеют важное практическое значение. Это обусловлено тем, что сфера применения радиосистем в разных областях человеческой деятельности быстро расширяется и количество радиосредств, работающих в общих полосах частот на ограниченной территории, постоянно возрастает. Вследствие этого техническая проблема эффективного использования РЧС и обеспечения ЭМС РЭС, т.е. условий нормальной работы РЭС без недопустимых взаимных помех, становится весьма сложной. Она имеет не только национальный, но и международный аспект, так как радиоволны не знают границ и радиостанции должны проектироваться таким образом, чтобы РЭС одного государства не создавали помех работе РЭС соседнего государства. От решения проблемы эффективного использования РЧС зависит возможность развития радиосвязи и вещания в стране.

В научных и проектных организациях, разрабатывающих и проектирующих разного рода системы связи, а также в органах государственного управления использованием РЧС, занимающихся распределением частот в сетях звукового и телевизионного радиовещания, в подвижной и спутниковой радиосвязи, ведется работа по решению указанных проблем. Для этого необходимы инженеры, имеющие систематические знания по ЭМС РЭС и специально подготовленные для решения многочисленных вопросов, возникающих в этой области. В России до сего времени подготовка таких специалистов в вузах не велась. Важно подчеркнуть, что знания в области управления РЧС и обеспечения ЭМС РЭС необходимы не только специалистам в этой области, но и каждому квалифицированному радиоинженеру, который должен разбираться не только в работе отдельных радиосистем, но и в том, как они взаимодействуют в эфире.

Следует отметить, что в России ранее не издавались книги, в которых освещался весь комплекс вопросов, связанных с данными проблемами. Книги, в которых затрагивались их отдельные аспекты, были изданы в нашей стране более 20 лет назад.

В данной книге охвачен практически весь спектр вопросов, связанных с проблемами управления РЧС и обеспечения ЭМС РЭС.

В первой главе изложены основные положения об управлении использованием РЧС как в международном масштабе, осуществляемом Администрациями связи через Международный союз электросвязи (МСЭ) в соответствии с решениями Административных конференций по радиосвязи и правилами Регламента радиосвязи, так и в национальном масштабе, осуществляемом Государственной комиссией по радиочастотам (ГКРЧ) при Мининформсвязи РФ. В этой же главе приведены основные положения Регламента радиосвязи и принципы распределения радиослужб по диапазонам, изложены подходы к решению важных вопросов приграничной координации. Отдельно рассмотрены перспективные экономические методы управления РЧС.

Техническим основам анализа ЭМС РЭС посвящена вторая глава, в которой рассмотрены основные технические параметры приемных, передающих и антенных устройств, определяющие возможности обеспечения ЭМС РЭС.

В третьей главе приведены методы анализа ЭМС РЭС, включая методы определения защитных отношений и расчета норм частотно-территориального разнеса (ЧТР), даны критерии ЭМС для различных служб. В этой же главе дается краткое описание принципов работы автоматизированной системы управления использованием РЧС.

В четвертой главе рассматриваются важные вопросы частотного планирования сетей вещания и сотовой подвижной связи. Приводятся общие принципы частотного планирования, рассмотрено несколько методов частотного планирования сетей телевизионного и зву-

кового вещания и даны основы частотного планирования сотовых сетей связи. Отдельно рассмотрены некоторые методы оценки эффективности использования РЧС в сетях радиосвязи и вещания, включенные в Рекомендации МСЭ.

Пятая глава содержит описание специальных методов обеспечения ЭМС РЭС путем применения компенсаторов непрерывных помех и устройств подавления импульсных помех. Такие методы позволяют обеспечить ЭМС РЭС в тех случаях, когда территориальный или частотный разнос взаимодействующих РЭС оказывается невозможным.

Шестая глава посвящена службе радиоконтроля, которая является необходимым элементом управления РЧС. Дано описание организации этой службы в нашей стране и за рубежом, представлены характеристики типового оборудования радиоконтроля, кратко рассмотрены методы измерения разных характеристик сигналов систем радиосвязи и вещания, а также вопросы пеленгации и определения местоположения источников излучения.

В седьмой главе излагаются методы анализа и обеспечения ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте. Такая проблема часто возникает на практике, так как на ограниченном пространстве (на одном радиоцентре, в одном здании) часто приходится размещать достаточно много приемных и передающих РЭС, работающих в разных диапазонах частот. В этих условиях на одном объекте складывается весьма напряженная электромагнитная обстановка. Для того чтобы работа расположенных на одном объекте РЭС не нарушалась, необходим тщательный анализ их ЭМС, методические основы которого изложены в этой главе.

Восьмая глава посвящена промышленным радиопомехам (ИРП) — важному классу помех, которые необходимо учитывать при проектировании радиосистем. В ней дана классификация ИРП и принципы их нормирования, кратко изложены методы измерения параметров ИРП и указаны существующие нормы на их допустимый уровень.

Каждая из глав содержит примеры применения изложенных в ней методов расчета и завершается контрольными вопросами, которые предназначены для проверки усвоения материала данной главы. В совокупности материал охватывает все основные аспекты проблем управления использованием РЧС и анализа ЭМС РЭС.

Книга дает российским радиоинженерам необходимые на современном этапе развития радиотехники профессиональные знания для решения весьма важных и сложных технических задач, связанных с обеспечением ЭМС РЭС при разработке, проектировании и эксплуатации средств радиосвязи и радиовещания.

Данная книга написана авторским коллективом. Д.т.н., проф. М.А. Быховским написаны введение, глава 5, разд. 4.3.2 (совместно с проф. В.И. Носовым) и 4.3.3. Им же выполнено научное редактирование книги. Глава 1 написана совместно к.т.н., с.н.с. Н.В. Васехо и к.т.н., доцентом Ю.В. Волковой, главы 2 и 3 написаны совместно к.т.н., проф. А.С. Сорокиным и к.т.н., доцентом Г.И. Сорокиным, глава 4 (за исключением разд. 4.2.4 и 4.3.3) — д.т.н., проф. В.И. Носовым, глава 6 — к.т.н., с.н.с. А.У. Жильцовым, глава 7 — совместно д.т.н., проф. А.Л. Бузовым и к.т.н., с.н.с. С.В. Севостьяновым, глава 8 — к.т.н., с.н.с. Т.И. Ивановой. По просьбе авторов разд. 4.2.4 написан А.В. Лашкевичем.