

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	3
Введение .....	7
<b>Глава 1. Принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем .....</b>	<b>10</b>
1.1. Основные понятия и определения .....	10
1.2. Радиотехнические методы определения координат и их производных .....	13
1.3. Классификация радиолокационных и радионавигационных систем. Тактические и технические характеристики .....	21
1.4. Структурная схема РЛС кругового обзора. Основные характеристики .....	27
1.5. Многопозиционные радиолокационные системы .....	37
1.6. Краткая историческая справка о создании и развитии радиолокации и радионавигации .....	40
<b>Глава 2. Физические основы радиолокации .....</b>	<b>47</b>
2.1. Радиолокационные цели как объекты вторичного излучения .....	47
2.2. Характеристики радиолокационного рассеяния .....	49
2.3. Статистические модели отраженных полей и ЭПР радиолокационных целей .....	71
2.4. Мешающие отражатели. Отражения от моря и суши .....	74
2.5. Влияние земной поверхности на сигнал, отраженный от цели .....	80
2.6. Радиолокационная заметность объектов. Способы снижения или увеличения .....	92
<b>Глава 3. Дальность действия радиосистем .....</b>	<b>99</b>
3.1. Дальность действия радиoliniий .....	99
3.2. Обобщенное уравнение дальности радиолокационного наблюдения в свободном пространстве .....	102
3.3. Влияние отражения радиоволн от земной поверхности на дальность действия РЛС .....	105
3.4. Влияние условий распространения радиоволн на дальность действия радиолокационных и радионавигационных систем .....	109

3.5. Влияние потерь при формировании и обработке сигналов в РЛС на ее дальность действия .....	119
3.6. Уравнение дальности при радиолокационном наблюдении поверхностно и объемно распределенных объектов .....	121
<b>Глава 4. Обнаружение, различение и оценивание параметров сигналов радиотехнических систем .....</b>	<b>126</b>
4.1. Основные теоретические сведения .....	126
4.2. Потенциальная точность измерения угловых координат .....	150
4.3. Разрешающая способность РЛС .....	153
4.4. Виды сложных сигналов .....	157
4.5. Разрешение по времени запаздывания и частоте. Частотно-временная функция неопределенности сигнала .....	172
4.6. РЛС со ступенчатым изменением частоты .....	179
<b>Глава 5. Поиск сигналов в радиолокационных и радионавигационных системах .....</b>	<b>184</b>
5.1. Поиск по угловым координатам, дальности и скорости .....	184
5.2. Методы последовательного обзора пространства .....	187
5.3. Многоканальный и управляемый обзор пространства .....	193
5.4. Особенности поиска сигналов в радионавигационных системах .....	200
<b>Глава 6. Радиолокационная селекция и распознавание объектов .....</b>	<b>205</b>
6.1. Методы защиты от пассивных помех .....	205
6.2. Селекция движущихся целей на основе эффекта Допплера .....	208
6.3. Аналоговая и цифровая фильтрация в системах СДЦ .....	213
6.4. Эффективность системы СДЦ и ее зависимость от параметров РЛС .....	224
6.5. Методы повышения эффективности систем СДЦ .....	228
6.6. Импульсно-доплеровские РЛС .....	238
6.7. Самолетная РЛС обнаружения воздушных и наземных целей .....	243
6.8. Применение сложно модулированных квазинепрерывных сигналов в когерентно-доплеровских РЛС .....	247
6.9. Распознавание целей .....	254
<b>Глава 7. Радиотехнические методы и устройства измерения дальности и скорости объектов .....</b>	<b>259</b>
7.1. Импульсный метод измерения временной задержки .....	259
7.2. Автоматическое сопровождение цели по дальности .....	262

7.3. Фазовый метод измерения дальности .....	267
7.4. Частотный метод измерения дальности .....	270
7.5. Допплеровский метод измерения путевой скорости и угла сноса .....	284
7.6. Корреляционный метод измерения путевой скорости и угла сноса .....	301
7.7. Беззапросный и запросный измерители радиальной скорости объектов .....	304
7.8. Измерители координат и скорости в составе навигационного комплекса .....	306
<b>Глава 8. Методы и устройства измерения угловых координат .....</b>	<b>310</b>
8.1. Методы измерения угловых координат .....	310
8.2. Точность измерения угловых координат. Пространственно-временная обработка сигналов .....	320
8.3. Автоматическое сопровождение цели по угловым координатам .....	325
8.4. РЛС миллиметрового диапазона «Руза» для обнаружения и сопровождения объектов в околоземном пространстве .....	345
8.5. Радиолокационные системы с синтезированием апертуры .....	349
8.6. Особенности СДЦ и синтезирования апертуры при размещении РЛС на надводных и наземных носителях .....	365
<b>Глава 9. Оптическая локация и радиотеплолокация .....</b>	<b>373</b>
9.1. Физические основы оптической локации .....	373
9.2. Рассеивающие свойства объектов и характеристики отраженных сигналов в оптическом диапазоне .....	381
9.3. Дальность действия оптических локационных систем .....	385
9.4. Примеры реализации ОЛС .....	394
9.5. Основы радиотеплолокации .....	397
9.6. Применение теплолокационных систем .....	412
<b>Глава 10. Радионавигационные системы и комплексы .....</b>	<b>416</b>
10.1. Классификация и тактико-технические характеристики радионавигационных систем .....	416
10.2. Точность определения местоположения позиционным методом .....	418
10.3. Требования, предъявляемые к навигационной аппаратуре .....	420
10.4. Системы дальней радионавигации наземного базирования .....	426
10.5. Системы ближней навигации .....	433
10.6. Системы посадки самолетов .....	442

10.7. Системы межсамолетной навигации и предупреждения столкновений .....	454
<b>Глава 11. Спутниковые радионавигационные системы .....</b>	<b>468</b>
11.1. Спутниковые радионавигационные системы первого поколения .....	468
11.2. Спутниковые радионавигационные системы второго поколения .....	472
11.3. Принципы построения аппаратуры потребителей спутниковой радионавигационной системы второго поколения GPS .....	477
11.4. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС .....	490
11.5. Дифференциальный режим СРНС .....	491
11.6. Функциональные дополнения спутниковых радионавигационных систем .....	493
<b>Глава 12. Системы радиопротиводействия .....</b>	<b>500</b>
12.1. Радиопротиводействие и контррадиопротиводействие. Основные понятия и определения .....	500
12.2. Системы радиотехнической разведки .....	507
12.3. Скрытность и помехоустойчивость РЭС по отношению к организованным помехам .....	512
12.4. Борьба с организованными радиопомехами и эффективность средств радиопротиводействия .....	517
<b>Глава 13. Надежность радиотехнических систем. Методы обеспечения надежности .....</b>	<b>523</b>
13.1. Понятия надежности и отказа .....	523
13.2. Характеристики надежности .....	524
13.3. Экспоненциальный закон надежности .....	525
13.4. Надежность безызыточных систем .....	526
13.5. Надежность избыточных систем .....	527
13.6. Надежность восстанавливаемых систем .....	533
13.7. Методы и средства технической диагностики РТС .....	535
13.8. Надежность систем со средствами диагностирования .....	542
<b>Глава 14. Основы траекторной обработки радиолокационной информации .....</b>	<b>545</b>
14.1. Основные задачи и этапы траекторной обработки .....	545
14.2. Модели движения целей, сопровождаемых системой траекторной обработки .....	549
14.3. Алгоритмы обнаружения и сброса траектории .....	552
14.4. Алгоритмы идентификации отметок и траекторий .....	555
14.5. Алгоритмы фильтрации параметров траектории маневрирующей цели .....	559

14.6. Особенности траекторной обработки РЛИ в разнесенных радиолокационных системах с совместной обработкой информации .....	568
<b>Глава 15. Перспективы развития радиотехнических систем и расширения областей их применения .....</b>	<b>572</b>
15.1. Радиолокационные системы .....	572
15.2. Радионавигационные системы .....	579
Список литературы .....	585