



Кафедра конструирования  
и производства радиоаппаратуры

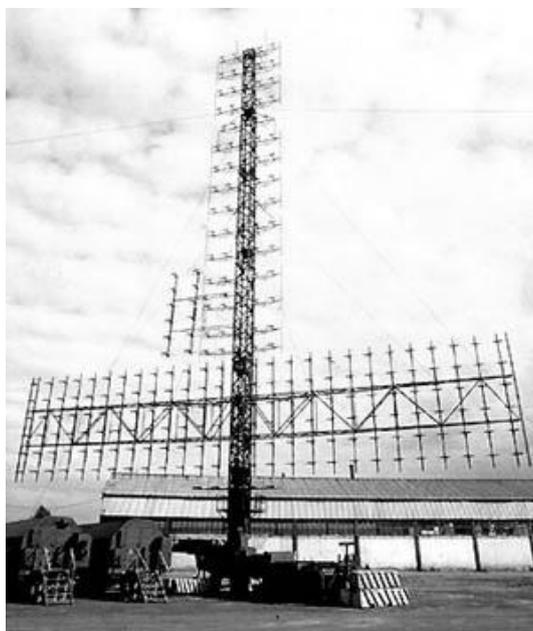
---

Е.В. Масалов

# РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Методические указания

по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности  
160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования



ТОМСК 2012

Министерство образования и науки Российской Федерации

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Е.В. Масалов

# **РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Методические указания

по выполнению самостоятельной работы для студентов  
специальности 160905 – Техническая эксплуатация  
транспортного радиооборудования

**2012**

**Рецензент:** профессор, д.т.н. Татаринов В.Н.

**Технический редактор:** доцент кафедры КИПР ТУСУР,  
к.т.н. Озеркин Д.В..

**Масалов Е.В.**

Радиолокационные системы (РЛС). Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 160905 – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.-8с.

Пособие написано для студентов специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования.

© Масалов Е.В., 2012

© Кафедра КИПР Томского  
государственного университета систем  
управления и радиоэлектроники, 2012

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
1.1 Цели преподавания дисциплины .....	4
1.2 Задачи изучения дисциплины .....	4
<b>2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....</b>	<b>5</b>
2.1 Общие указания по изучению дисциплины .....	5
2.2 Методические указания по подготовке рефератов.....	5

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

## **1.1 Цели преподавания дисциплины**

Данный курс относится к числу дисциплин специализации закладывающих теоретические и системные основы при формировании у студентов представлений и знаний в области радиолокационных систем (РЛС). Значительная часть устройств, имеющих в аэропортах и в составе бортовых радиоэлектронных комплексов гражданской авиации, осуществляет информационное обеспечение процессов управления воздушным движением (УВД) с использованием методов радиолокации. Таким образом, в случае эксплуатации таких устройств имеет место необходимость знания их основных технических характеристик и их взаимосвязи.

Среди технических систем, обеспечивающих процессы УВД особое место занимают радиолокационные системы, в которых извлечение, обработка и накопление информации осуществляется с использованием радиоволн. Особую специфику данный вид систем приобретает вследствие того, что в пространстве распространяются радиоволны, а в аппаратуре действуют радиосигналы. Последние обстоятельства повышают множественность описания РЛС и требуют привлечения и усвоения студентами знаний целого ряда дисциплин. Эти знания студенты специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования получают при изучении: Теоретических основ электротехники; Основы электродинамики и распространение радиоволн; Схемотехника; Приём и обработка сигналов и др.

Дисциплина «Статистическая радиотехника» составляет основу для изучения принципов действия систем радиолокации, получения и обработки радиолокационной информации. Кроме того, статистический подход к описанию РЛС и имеющих в них место преобразований сигналов создают единую, по многим показателям, основу при формировании представлений о взаимосвязи технических характеристик РЛС и качеством информационного обеспечения систем УВД.

## **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины у студентов должно сформироваться представление о тенденциях развития РЛС различного назначения.

Кроме того, студент должен знать: возможности РЛС и факторы их определяющие; основные показатели РЛС и влияние на них характеристик основных составных частей этих систем; назначение, состав и принципы действия РЛС.

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

### **2.1 Общие указания по изучению дисциплины**

Данный курс построен таким образом, что изучающий дисциплину постепенно накапливает знания и представления об РЛС, начиная с основных принципов и понятий, описания жизненного цикла систем, классификации, эффективности РЛС и основных показателей. В процессе изучения данной дисциплины у студента должно сложиться устойчивое представление по указанным вопросам, а также – о взаимосвязи показателей РЛС и требований к качеству системы и конструктивным характеристикам; о возможных путях повышения эффективности РЛС при проектировании и эксплуатации.

Особые значения приобретают уяснение студентами основного содержания и сути математического описания сигналов и помех, а также – особенностей оптимизации РЛС.

По каждому из разделов необходимо: уяснить основные результаты математического описания сигналов, помех и систем; назначение и состав структурных схем систем, а так же – алгоритмы работы систем по этим схемам; понять и усвоить основные результаты и выводы, вытекающие из двух предыдущих пунктов..

### **2.2 Методические указания по подготовке рефератов**

В процессе изучения дисциплины выполняется подготовка двух рефератов: Реферат1 - Радиолокационные системы (6 и 7 семестры); Реферат2 - Методы и устройства обработки радиолокационных сигналов в составе РЛС (8 и 9 семестры).

Цель подготовки рефератов – усвоить и запомнить основные понятия; принципы, методы, критерии, конструктивные особенности построения РЛС и устройств обработки радиолокационного сигнала в составе этих РЛС, их зависимость от требуемых технических характеристик этих систем и т.д.

Особое внимание следует уделить:

понятиям и характеристикам, связанным с обнаружением, разрешением и различением сигналов, вопросам, связанным с реализацией устройств обработки.

Кроме того, для успешного усвоения материалов этих разделов студентами, необходимо иметь устойчивые знания основных элементов высшей математики, физики и иметь навыки простейшего анализа и вычислений. Поскольку приём и обработка сигналов во всех РЛС осуществляется в условиях помех, оказывающих случайное воздействие на информационные параметры сигналов и информацию в целом, то знание основных понятий, характеристик и методов анализа теории вероятности приобретает особое значение.

**Перечень вопросов подлежащих рассмотрению в реферате 1** выполняется относительно выбранной тематики реферата и содержит следующие положения.

- 1. Назначение.** В данном разделе приводится характеристика основных областей применения данного класса РЛС.
- 2. Классификация.** В основу классификации РЛС могут быть положены различные признаки, главными из которых являются: вид и назначение системы, характер получаемой информации, диапазон используемых частот и т.д.
- 3. Алгоритм функционирования на основе описание структурных схем (принцип действия) РЛС.** Рассматриваются основные этапы формирования сигналов и их обработки, а также приводится характеристика устройств осуществляющих эти процессы.
- 5. Физические основы функционирования системы (класса систем).** Рассматриваются физические принципы составляющие основу формирования и преобразования сигналов, а также принципы извлечения информации.
- 6. Математические основы описания систем.** Рассматриваются математические положения, позволяющие сформулировать требования к техническим характеристикам РЛС и определить ее структуру.
- 7. Антенные системы.** Рассматриваются типы антенн используемых в РЛС выбранных в качестве тематики реферата.
- 8. Информативные параметры сигнала.** Рассматриваются информативные параметры (амплитуда, частота, фаза) сигнала получившие применение в рассматриваемом классе РЛС.
- 9. Способы получения и выдачи радиолокационной информации потребителю.** Дается краткая характеристика индикаторных устройств, способов формирования радиолокационного изображения и его интерпретации.
- 10. Достоинства и недостатки.** Проводится сравнительный анализ РЛС (например, с аналоговой обработкой сигнала по сравнению с РЛС с цифровой) в части алгоритмических, схемотехнических, конструкторско-технологических, эксплуатационных и других особенностей.
- 11. Проблемы и перспективы развития.** Приводится характеристика перспективных направлений и разработок в части схемотехнической и конструктивной реализации, а также вопросов связанных с совершенствованием эксплуатационных показателей.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 15 – 17 листов. Реферат сопровождается **введением и заключением**. В конце реферата приводится **список использованных источников**.

Как правило пункты 1 – 6 данного перечня выполняются в течении 6 (шестого семестра), а пункты 7 – 11 - в течении 7 (седьмого семестра).

**Перечень вопросов подлежащих рассмотрению в реферате 2** выполняется относительно вы бранной тематике реферата и содержит следующие положения.

**1. Назначение.** В данном разделе приводится характеристика основных областей применения данного класса методов и устройств обработки радиолокационных сигналов в составе РЛС.

**2. Классификация.** В основу классификации методов и устройств обработки радиолокационных сигналов в составе РЛС могут быть положены различные признаки, главными из которых являются: вид и назначение системы, характер получаемой информации, диапазон используемых частот и т.д.

**3. Алгоритм функционирования на основе описание структурных схем (принцип действия).** Рассматриваются основные этапы формирования сигналов и их обработки, а также приводится характеристика устройств осуществляющих эти процессы.

**4. Физические основы функционирования системы (класса систем).** Рассматриваются физические принципы составляющие основу формирования и преобразования сигналов, а также принципы извлечения информации.

**5. Математическое описание систем во временной и частотной областях.** Рассматриваются математические положения, позволяющие сформулировать требования к техническим характеристикам РЛС и определить ее структуру.

**6. Достоинства и недостатки.** Проводится сравнительный анализ методов и устройств обработки радиолокационных сигналов в составе РЛС (например, с аналоговой обработкой сигнала по сравнению с цифровой) в части алгоритмических, схмотехнических, конструкторско-технологических, эксплуатационных и других особенностей.

**7. Проблемы и перспективы развития.** Приводится характеристика перспективных направлений и разработок в части схмотехнической и конструктивной реализации, а также вопросов связанных с совершенствованием эксплуатационных показателей.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 12 – 15 листов. Реферат сопровождается **введением и заключением**. В конце реферата приводится **список использованных источников**.

Как правило пункты 1 – 4 данного перечня выполняются в течении 8 (восьмого) семестра, а пункты 5 – 7 - в течении 9 (девятого семестра).