

УДК 533.9  
ББК 22.314  
С 50

**Смирнов А. А.**  
С 50 **Распространение декаметровых волн в ионосфере:**  
монография. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017. – 181 с.

ISBN

В монографии решается актуальная научная задача разработки метода оценки влияния распределения электронной концентрации в ионосфере на достоверность некогерентного приема сигналов в однолучевых и двухлучевых ДКМ каналов связи.

Адресована студентам магистратуры и преподавателям технических вузов.

УДК 533.9  
ББК 22.314

**Рецензент**

д-р техн. наук, профессор А. Г. Самойлов  
(Владимирский государственный университет)

**Автор**

д-р техн. наук, профессор А. А. Смирнов

ISBN

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2017

## Оглавление

### 1. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЛУБОКИХ ЗАМИРАНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ДЕКАМЕТРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ НА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1.	Анализ состояния развития декаметровый радиосвязи и обоснование предмета исследований . . . . .	6
1.2.	Анализ влияния глубоких замираний на показатели качества декаметровый радиосвязи и пути их повышения . . . . .	12
1.3.	Анализ известного научно-методического аппарата построения моделей декаметровый каналов связи и необходимость его совершенствования . . . . .	25
1.4.	Постановка научной задачи исследования . . . . .	32

### 2. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОДНОЛУЧЕВОГО ДКМ КС С ГЛУБОКИМИ ЗАМИРАНИЯМИ

2.1.	Физическая модель формирования и динамики неоднородностей ионосферы . . . . .	38
2.2.	Многолучевая модель декаметровый канала связи с глубокими замираниями . . . . .	45
2.3.	Учет радиофизической модели декаметровый канала связи с замираниями . . . . .	51
2.4.	Анализ результатов полученных многолучевым методом с учетом дифракционных эффектов . . . . .	64

### 3. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДВУХЛУЧЕВОГО ДКМ КС С ГЛУБОКИМИ ЗАМИРАНИЯМИ

3.1.	Разработка двухлучевой модели распространения декаметровый волны . . . . .	70
3.2.	Разработка статистической модели декаметровый канала связи с дискретно-диффузной многолучевостью . . . . .	81

#### **4. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИОНОСФЕРЫ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ ПРИНИМАЕМЫХ СИГНАЛОВ В ДЕКАМЕТРОВОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ**

4.1.	Анализ влияния параметров ионосферы на достоверность принимаемых сигналов в однолучевых декаметровых каналах связи . . . . .	94
4.2.	Анализ влияния параметров ионосферы на достоверность принимаемых сигналов в двухлучевых декаметровых каналах связи . . . . .	102

#### **5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ДЕКАМЕТРОВЫХ РАДИОЛИНИЙ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ ГЛУБИНЫ ЗАМИРАНИЙ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НЕПРЕРЫВНОГО ИОНОСФЕРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

5.1.	Разработка практических рекомендаций по уменьшению глубины замираний за счет устранения дискретной многолучевости . . . . .	106
5.2.	Разработка практических рекомендаций по уменьшению глубины замираний за счет выбора рабочей частоты передаваемых сигналов и геометрии радиотрассы . . . . .	124
5.3.	Предложения по совершенствованию работы ионосферно-волновой и частотно-диспетчерской службы на основе непрерывного ионосферного зондирования . . . . .	128

<b>Заключение . . . . .</b>	<b>132</b>
-----------------------------	------------

#### **Приложения**

1. Основные тенденции развития декаметровой радиосвязи . . . . .	135
2. Определение статистических моментов поля принимаемой волны в однолучевых ДКМ КС . . . . .	140

3. Определение закона распределения огибающей двухлучевого канала связи с четырехпараметрическим распределением в подлучах . . . . .	143
4. Определение закона распределения огибающей двухлучевого канала связи с распределением Хойта в подлучах . . . . .	147
5. Определение закона распределения огибающей двухлучевого канала связи с Райсовским распределением в подлучах . . . . .	149
6. Определение закона распределения огибающей двухлучевого канала связи с распределением накагами в подлучах . . . . .	151
7. Расчет индекса мерцаний двухлучевого ДКМ КС в зависимости от индекса мерцания в отдельных дискретных лучах . . . . .	153
8. Машинный эксперимент по определению Статистических моментов поля волны, отраженной от ионосферы с периодическими крупномасштабными неоднородностями . . . . .	155
9. Обоснование использования обосновано Использование известных моделей распространения радиоволн в качестве основных для построения геометрической модели распространения ДКМ волны .	163
<b>Литература . . . . .</b>	<b>168</b>