

УДК 621.396.946(076.5)

ББК 32.884.1

Ч-57

Рецензенты: генеральный конструктор ООО «НЕБО-ГК», доктор техн. наук, профессор *Е. Ф. Камнев*; кафедра «Радиоэлектронных систем и комплексов» Института радиотехнических и телекоммуникационных систем РТУ МИРЭА

Чечин Г.В.

**Ч-57** Спутниковые системы связи на базе негеостационарных ретрансляторов. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2022. – 102 с.: ил.

ISBN 978-5-9912-0862-8.

Изложены современные тенденции развития спутниковых сетей связи на базе негеостационарных спутников-ретрансляторов. Проведен анализ основных принципов построения сетей связи, их преимуществ и недостатков, параметров орбитальных группировок. Рассмотрены методы разделения и уплотнения каналов связи, управления информационными потоками, модуляции сигналов, экономного использования полосы частот и маршрутизации сообщений. Проведен анализ существующих и перспективных проектов спутниковых сетей связи с высокой пропускной способностью с использованием многолучевых приемо-передающих антенн, коммутации информационных потоков на борту.

Для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 – «Сети и системы связи» и специальности 11.05.01 – «Спутниковые системы связи», будет полезна специалистам соответствующих направлений.

ББК 32.84

Адрес издательства в Интернет WWW.TECHBOOK.RU

Тиражирование книги начато в 2020 г.

*Все права защищены.*

*Любая часть этого издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения правообладателя.*

© ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»  
www.techbook.ru

© Г.В. Чечин

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>1. Общая характеристика сетей связи на базе негеостационарных ретрансляторов</b> .....	5
1.1. Типы НССС .....	5
1.2. Бизнес-показатели и риски НССС .....	12
Вопросы к разделу 1 .....	14
<b>2. Основные особенности построения и проблемы проектирования негеостационарных спутниковых сетей связи</b> .....	15
Вопросы к разделу 2 .....	19
<b>3. Преимущества и недостатки НССС</b> .....	21
Вопросы к разделу 3 .....	36
<b>4. Параметры орбитальных группировок НССС</b> .....	37
4.1. Параметры группировок LEO .....	37
4.2. Параметры группировок МЕО .....	44
4.3. Орбитальные группировки ЕЕО .....	47
Вопросы к разделу 4 .....	48
<b>5. Модуляция-демодуляция сигналов в спутниковых каналах связи и экономное использование полосы</b> ..	49
5.1. Фазовая манипуляция в спутниковых каналах связи ..	49
5.2. Экономное использование полосы частот каналов связи	54
5.3. Основные положения стандартов DVB-S2 и DVB-S2X ..	59
Вопросы к разделу 5 .....	64
<b>6. Маршрутизация и управление информационными потоками в НССС</b> .....	65
6.1. Основы маршрутизации в сетях связи .....	65
6.2. Сравнительный анализ основных алгоритмов .....	76
6.3. Варианты организации адресно-маршрутной базы данных в НССС и выбор ее параметров .....	84
Вопросы к разделу 6 .....	87
<b>7. Анализ существующих и перспективных НССС</b> ....	88
7.1. Действующие НССС Iridium и Globalstar .....	88
7.2. Проекты НССС на низких орбитах .....	99

---

7.3. Проект НССС ОЗ на орбитах МЕО .....	106
7.4. Проекты на орбитах ЕЕО .....	107
7.5. Тенденции в перспективных проектах НССС .....	111
Вопросы к разделу 7 .....	114
<b>Литература .....</b>	<b>115</b>