

УДК 621.37 + 537.86  
ББК 32.841 + 26.2  
П 78

Редакционная коллегия:  
**Булкин В.В.** (ответственный редактор),  
**Лукин Д.С., Щукин Г.Г.**

*Конспекты лекций печатаются по оригиналам авторов*

**П 78 Проблемы дистанционного зондирования, распространения и дифракции радиоволн** [Электронный ресурс]: **Конспекты лекций** / VII Всероссийские Армандовские чтения: молод. школа. – Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2017. –155 с.: ил. (Науч. совет РАН по распространению радиоволн; Муром. ин-т Влад. гос. ун-та.).

ISSN 2304-0254 (CD-ROM)

В сборник вошли лекции, прочитанные на Молодёжной школе-конференции «Проблемы дистанционного зондирования, распространения и дифракции радиоволн», проводившейся в рамках VII Всероссийских Армандовских чтений (Муром, 27-29 июня 2017 г.).

Рассмотрены теоретические и практические вопросы распространения радиоволн и использования радиофизических методов для контроля параметров окружающей природной и техногенной сред.

Может представлять интерес для учёных и аспирантов, занимающимся проблемами распространения радиоволн, дистанционного или подповерхностного зондирования, а также для студентов радиофизических, радиотехнических и приборостроительных специальностей.

УДК 621.37 + 537.86  
ББК 32.841 + 26.2

ISSN 2304-0254 (CD-ROM)

© Научный совет РАН по распространению радиоволн, 2017  
© Муромский институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», 2017

## ОБ АВТОРАХ

**АНЦЕВ** Георгий Владимирович  
**БОНДАРЕНКО** Александр Валерьевич  
**ГОЛОВАЧЕВ** Михаил Владимирович  
**КОЧЕТОВ** Александр Викторович  
**ЛУКАШЕВ** Кирилл Геннадьевич  
**МИРОНОВ** Олег Сергеевич  
**ПАНФИЛОВ** Павел Сергеевич  
**ПАРУСОВ** Вадим Александрович  
**САРЫЧЕВ** Валентин Александрович

АО «НПП "Радар ммс"»

197375, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, 37

Тел. +7(812)777-50-51

URL: [www.radar-mms.com](http://www.radar-mms.com)

**РАЙСКИЙ** Виктор Леонидович

АО «Концерн "Моринсис-Агат"»

105275, г. Москва, шоссе Энтузиастов, 29

Тел. +7(495)673-40-63

URL: [www.concern-agat.ru](http://www.concern-agat.ru)

**КАРАВАЕВ** Дмитрий Михайлович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского

197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

E-mail: [dm.karavaev@mail.ru](mailto:dm.karavaev@mail.ru)

**ЩУКИН** Георгий Георгиевич

доктор физико-математических наук, профессор, профессор Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, председатель секции «Дистанционное зондирование атмосферы и земных покровов» Научного Совета РАН по распространению радиоволн

197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

E-mail: [gshchukin@mail.ru](mailto:gshchukin@mail.ru)

**ЧУБИНСКИЙ** Николай Петрович

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Радиотехники и систем управления Московского физико-технического института (Государственного университета)

141700, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

E-mail: [nchub@mail.mipt.ru](mailto:nchub@mail.mipt.ru)

**КОЛОМИЕЦ Сергей Фёдорович**

кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Фрязинского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН  
141190, Московская область, г. Фрязино, пл. Введенского, 1  
E-mail: [radiometeo@mail.ru](mailto:radiometeo@mail.ru)

**ЛУКАНИНА Людмила Анатольевна**

старший научный сотрудник Фрязинского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН  
141190, Московская область, г. Фрязино, пл. Введенского, 1  
E-mail: [radiometeo@mail.ru](mailto:radiometeo@mail.ru)

**КЮРКЧАН Александр Гаврилович**

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой Теории вероятностей и прикладной математики Московского технического университета связи и информатики  
111024, Москва, ул. Авиамоторная, 8а  
E-mail: [agkmtuci@yandex.ru](mailto:agkmtuci@yandex.ru)

**КОСТРОВ Виктор Васильевич**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Радиотехники Муромского института Владимирского государственного университета  
602264, Муром, ул. Орловская, 23  
E-mail: [vvk@mit.ru](mailto:vvk@mit.ru)

**ТОЛСТОВ Евгений Фёдорович**

доктор технических наук, профессор, начальник отдела ЗАО «АЭРОКОН»  
140180, г. Жуковский, Московская обл., ул. Жуковского, 1  
E-mail: [E\\_tolstov@mail.ru](mailto:E_tolstov@mail.ru)

**СЕДУНОВ Борис Иванович**

кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры Телекоммуникационных и информационных систем и средств связи Российского нового университета  
105005, Москва, ул. Радио, 22  
E-mail: [Sedunov.b@gmail.com](mailto:Sedunov.b@gmail.com)

**БУЛКИН Владислав Венедиктович**

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры Техносферной безопасности Муромского института Владимирского государственного университета  
602264, Муром, ул. Орловская, 23  
E-mail: [vvbulkin@mail.ru](mailto:vvbulkin@mail.ru)

**ПЕРВУШИН Радислав Валентинович**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Техносферной безопасности  
Муромского института Владимирского государственного университета

Адрес: 602264, Муром, ул. Орловская, 23

E-mail: [prv@pochta.ru](mailto:prv@pochta.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

**Г.В. Анцев, А.В. Бондаренко, М.В. Головачев, А.В. Кочетов,  
К.Г. Лукашов, О.С. Миронов, П.С. Панфилов, В.А. Парусов,  
В.Л. Райский, В.А. Сарычев**

Радиофизическое обеспечение систем сверхкороткоимпульсной радиолокации.....5

**Д.М. Караваев, Г.Г. Щукин**

Метод микроволновой радиометрии атмосферы в задачах валидации спутниковой информации и радионавигационного обеспечения.....22

**Н.П. Чубинский**

Беспроводная передача энергии через среды с потерями в волновом и квазистатическом приближениях.....33

**С.Ф. Коломиец, Л.А. Луканина**

Применение обратных инверсных доплеровских методов на интерферометрах со сверхбольшой базой.....49

**А.Г. Кюркчан**

О распознавании зеркальных объектов.....63

**В.В. Костров, Е.Ф. Толстов**

Проблемы дистанционного зондирования Земли с использованием космических РСА высокого разрешения.....76

**Б.И. Седунов**

Цифровая революция в наблюдении поверхности Земли из Космоса.....114

**Г.Г. Щукин, В.В. Булкин, Р.В. Первушин**

Применение активных радиолокационных систем в мониторинге опасных метеорологических явлений.....127

Об авторах.....152

Учебное издание

# Проблемы дистанционного зондирования, распространения и дифракции радиоволн

## Конспекты лекций

VII Всероссийские Армандовские чтения:  
молодёжная школа  
[Электронный ресурс]

Муромский институт  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича  
и Николая Григорьевича Столетовых

27-29 июня 2017 г.

*Формулы и рисунки даны в авторской редакции*

Ответственный редактор – В.В. Булкин

Вёрстка

М.С. Панова

Дизайн обложки

И.А. Миронова

Формат 60 · 84 1/8.  
Гарнитура Times New Roman

**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
Издательско-полиграфический центр Ми ВлГУ

Адрес: 602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23  
e-mail: oid@mivlgu.ru