

Ю. В. Опаленов

**РАДИОЛОКАЦИОННОЕ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ  
РАДОНА**

**Некогерентный  
синтез  
изображений**



URSS  
МОСКВА

**Опаленов Юрий Васильевич**

**Радиолокационное преобразование Радона: Некогерентный синтез изображений.** — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 172 с.

В книге обсуждается альтернативный методу синтеза искусственной апертуры антенны некогерентный метод локализации импульсного объема отраженного сигнала. Базируясь на радоновской интерпретации радиолокационного сигнала, некогерентный метод обладает шаровой синтезированной неопределенностью, равной разрешающей способности зондирующего сигнала. Протяженность траекторий, обеспечивающих адекватный радоновский синтез радиолокационных образов, теоретически может быть бесконечно малой. Рассмотрены возможности синтеза РЛИ по неполным данным. Обсуждаются варианты построения цифровых радиолокационных систем с радоновской и фрактальной обработкой информации.

Книга рассчитана на специалистов в области радио- и биолокации и навигации, в акустике и гидроакустике и может представлять интерес для научных работников прикладного радиофизического профиля, а также для аспирантов и студентов.

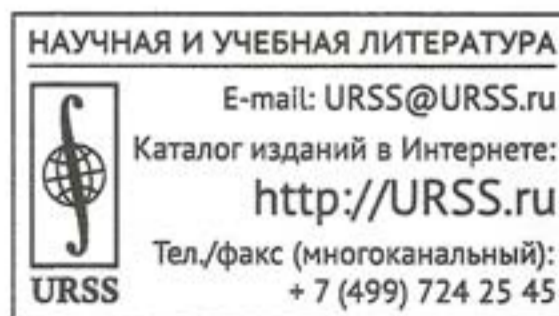
Оригинал-макет предоставлен автором,  
текст опубликован в авторской редакции.

ООО «ЛЕНАНД». 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А, стр. 11.  
Формат 60×90/16. Печ. л. 10,75. Зак. № 134976

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии».  
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

ISBN 978–5–9710–2473–6

© ЛЕНАНД, 2018



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Часть I. Радиолокационное расслоение зондируемого пространства .....</b>	<b>5</b>
1. Радоновская сущность сигнала, отраженного импульсным объемом.....	5
2. Структурная функция радиолокационного расслоения.....	10
2.1. Локальная линейность.....	10
2.2. Локальное сплетение операторов $\Delta$ и $\partial^2 / (\partial S)^2$ .....	10
2.3. Функциональное разделение аргументов и формула Кавальери.....	11
2.4. Тригонометрическая аппроксимация обобщенных моментов.....	13
3. Случайная мера Радона .....	16
4. Преобразование Фурье на многообразии радиолокационных импульсных объемов.....	19
5. Две интерпретации инверсии радиального спектра.....	21
6. Формулы радоновского синтеза.....	25
6.1. Спектральный алгоритм.....	26
6.2. Сверточный алгоритм.....	28
6.3. Дифференциальный сверточный алгоритм.....	29
6.4. Моментные алгоритмы.....	30
6.4.1. Инверсия интерполированной проекции.....	31
6.4.2. Алгоритм прямой инверсии.....	31
7. Динамическая модель радоновской локализации .....	34
7.1. Структурная функция доплеровского расслоения .....	34
7.2. Комплексная форма изодопов .....	37
7.3. Коническое преобразование Фурье .....	40
8. Комплексный вектор Пойнтинга.....	44
9. Индикаторная функция зондируемой области .....	47
9.1. Формула Каталана для радоновских функций.....	48
<b>Часть II. Проблема экстраполяции радоновских функций.....</b>	<b>50</b>
1. Функциональное представление обобщенных моментов на интервале $(0, \pi)$ .....	51
2. Дискретное проецирование вектора измерений на линейную оболочку $L$ .....	53
3. Рекуррентный алгоритм дискретного проецирования.....	55
4. Проецирование вектора измерений на ортогональное дополнение к линейной оболочке $L$ .....	58
5. Симметрия и асимметрия в представлении моментов.....	62
6. Шевеление моментов.....	66

7. Непрерывное проецирование на линейную оболочку $L$ .....	68
8. Сравнительный анализ алгоритмов прогноза .....	70
9. Преобразование Гильберта в спектральном анализе радоновских моментов .....	74
10. Гильбертовы образы представлений радоновских функций .....	80
11. Шевеление гильбертовых образов .....	89
11.1. Шевеление на ортогональном дополнении .....	89
11.2. Шевеление в экстраполяционном алгоритме .....	91
11.3. Рекуррентная целевая функция .....	92
12. Комплексное представление моментов .....	96
13. Комплексная симметризация векторов измерений .....	101
14. Совместное шевеление моментов .....	103
15. Топология прогноза .....	104
<b>Часть III. Радоновский синтез в радиолокационных системах .....</b>	<b>111</b>
1. Радоновские комплексы картирования .....	114
2. Радоновские системы территориального контроля .....	115
3. Радоновские астрофизические системы космического базирования ....	117
4. Бионавигация – радоновская локация .....	117
5. Лопастной вертолетный комплекс кругового обзора .....	118
<b>Часть IV. Системообразующий принцип цифровой радиолокации .....</b>	<b>120</b>
1. Цифровые твердотельные измерители .....	120
2. Сущность цифрового радиолокационного системообразования .....	123
3. Квазинепрерывный режим цифрового зондирования .....	125
<b>Часть V. Фрактальная топология радиолокационных образов .....</b>	<b>135</b>
1. Эндоморфизмы радоновских представлений .....	135
2. Аттракторы радиолокационного преобразования Радона на фазовых пространствах дробной топологической размерности .....	136
3. Ракурсные аттракторы на ФПДТР .....	140
4. Радиальные аттракторы РПР на ФПДТР .....	143
5. Ракурсные аттракторы обратных проекций РПР на ФПДТР .....	145
6. Радиальные аттракторы обратных проекций РПР .....	147
7. Фрактальный алгоритм обратного РПР .....	148
Основные формулы радоновского синтеза .....	154
Заключение .....	160
Список сокращенных обозначений .....	163
Предметный указатель .....	164
Именной указатель .....	165
Литература .....	166