

Н. Н. ВОЙТОВИЧ, Б. З. КАЦЕНЕЛЕНБАУМ,  
А. Н. СИВОВ

ОБОБЩЕННЫЙ МЕТОД  
СОБСТВЕННЫХ  
КОЛЕБАНИЙ  
В ТЕОРИИ ДИФРАКЦИИ

С дополнением  
М. С. АГРАНОВИЧА

СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА  
ЗАДАЧ ДИФРАКЦИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
Москва 1977

530.1  
В 65  
УДК 530.1

**Обобщенный метод собственных колебаний в теории дифракции,**  
Н. Н. Войтович, Б. З. Каценеленбаум, А. Н. Сивов.  
С дополнением М. С. Аграновича, Главная редакция физико-математической литературы, Изд-во «Наука», Монография, 1977 г.

Книга содержит изложение нового метода решения широкого класса задач дифракции и рассеяния (акустика, электродинамика, уравнение Шредингера). Изложен формальный аппарат различных вариантов метода, основанного на разложении дифрагированного поля в ряд по собственным функциям однородных задач, в которых собственным значением выбирается не частота. Строгой математической трактовке этого подхода посвящено дополнение, где средствами функционального анализа исследованы свойства важнейших из рассмотренных в книге спектральных задач. Метод особенно эффективен для анализа резонансных систем, в частности — открытых резонаторов и волноводов. Он позволяет представить решение в бесконечной области в виде ряда (спектр дискретен), частично суммировать нерезонансный фон, широко применять вариационный аппарат и т. д. Решен ряд новых задач.

Рис. 27, табл. 6, библи. 107 назв.

*Николай Николаевич Войтович, Борис Захарович Каценеленбаум,  
Алексей Николаевич Сивов*

**ОБОБЩЕННЫЙ МЕТОД СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ  
В ТЕОРИИ ДИФРАКЦИИ**

С дополнением *М. С. Аграновича*

М., 1977 г., 416 стр. с илл.

Редактор *В. Д. Козлов*

Техн. редактор *Л. В. Лихачева.*

Корректор *Т. С. Вайсберг*

Сдано в набор 4.07.1977 г. Подписано к печати 21.11.1977 г. Бумага 84×108<sup>1/2</sup>.  
Физ. печ. л. 13. Условн. печ. л. 21,84. Уч.-изд. л. 20,75. Тираж 3900 экз. Т-20724.  
Цена книги 2 р. 30 к. Заказ № 654.

Издательство «Наука»

Главная редакция физико-математической литературы  
117071, Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградская типография № 2 имени  
Евгения Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета  
Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
198052, Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.

В 04021165  
634(02)-77 108-77

Главная редакция  
физико-математической литературы  
издательства «Наука», 1977

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	6
<b>Введение . . . . .</b>	<b>7</b>
§ 1. Идея метода; содержание книги . . . . .	7
§ 2. Метод собственных частот ( $k$ -метод) . . . . .	17
<b>Глава I. Собственное значение в уравнении (<math>z</math>-метод) . . . . .</b>	<b>24</b>
§ 3. Диэлектрическое тело в закрытом резонаторе с идеальными стенками . . . . .	25
§ 4. Диэлектрическое тело в резонаторе с поглощающими стенками, в открытом резонаторе или в пустоте . . . . .	33
§ 5. Неоднородный диэлектрик, первая поляризация . . . . .	42
§ 6. Неоднородный диэлектрик, вторая поляризация . . . . .	58
§ 7. Квантовомеханическая задача об упругом рассеянии на квазистационарном уровне . . . . .	66
§ 8. Диэлектрическое тело, уравнения Максвелла . . . . .	71
<b>Глава II. Собственное значение в граничных условиях . . . . .</b>	<b>85</b>
§ 9. Собственное значение в граничном условии импедансного типа ( $w$ -метод) . . . . .	87
§ 10. Собственное значение в граничных условиях сопряжения ( $\rho$ -метод); металлические и полупрозрачные поверхности . . . . .	97
§ 11. Собственное значение в граничных условиях сопряжения ( $\rho$ -метод); диэлектрические тела . . . . .	109
§ 12. Собственное значение в условиях сопряжения общего вида . . . . .	117
§ 13. Собственное значение в условиях на бесконечности ( $s$ -метод) . . . . .	125
§ 14. Металлические и полупрозрачные поверхности; уравнения Максвелла . . . . .	138
<b>Глава III. Вариационный аппарат . . . . .</b>	<b>146</b>
§ 15. Собственное значение в уравнении . . . . .	147
§ 16. Собственное значение в граничных условиях . . . . .	159

§ 17. Многопараметрические задачи . . . . .	176
§ 18. Уравнения Максвелла . . . . .	188
<b>Глава IV. Применение к конкретным задачам . . . . .</b>	<b>200</b>
§ 19. Методические примеры . . . . .	202
§ 20. Рассеяние на квазистационарном уровне . . . . .	219
§ 21. Диэлектрическое тело в закрытом или в открытом резонаторе ( $\epsilon$ -метод, $E$ -поляризация) . . . . .	227
§ 22. Открытый резонатор из пары металлических пластин ( $\rho$ -метод) . . . . .	232
§ 23. Открытый резонатор с полупрозрачными стенками, образующими замкнутую поверхность; вытекающие волноводные волны ( $\rho$ -метод) . . . . .	239
§ 24. Двумерный металлический резонатор произвольной формы с малым отверстием; связь двух резонаторов ( $H$ -поляризация, $\rho$ -метод) . . . . .	249
§ 25. Двумерный металлический резонатор произвольной формы с малым отверстием ( $E$ -поляризация, $\rho$ -метод) . . . . .	258
§ 26. Открытый резонатор из диэлектрика с большой диэлектрической проницаемостью ( $E$ -поляризация, $\rho$ -метод) . . . . .	265
§ 27. Открытый резонатор с полупрозрачными стенками, образующими замкнутую границу ( $E$ -поляризация, $s$ -метод) . . . . .	269
§ 28. Волновод с продольной щелью, вытекающие волны ( $E$ -поляризация, $s$ -метод) . . . . .	276
§ 29. Обзор литературы . . . . .	280
<b>Литература . . . . .</b>	<b>286</b>
<b>ДОПОЛНЕНИЕ. М. С. Агранович. Спектральные свойства задач дифракции . . . . .</b>	<b>289</b>
§ 30. Введение . . . . .	289
§ 31. Системы векторов и несамосопряженные операторы в гильбертовом пространстве . . . . .	297
§ 32. Пространства С. Л. Соболева . . . . .	311
§ 33. Псевдодифференциальные операторы . . . . .	316
§ 34. Эллиптические псевдодифференциальные операторы и граничные задачи . . . . .	326
§ 35. Признаки базисности . . . . .	335
§ 36. Скалярная задача со спектральным параметром в условии сопряжения . . . . .	347

§ 37. Другие скалярные задачи со спектральным параметром в граничных условиях . . . . .	361
§ 38. Скалярная задача со спектральным параметром в уравнении . . . . .	370
§ 39. $s$ -метод . . . . .	380
§ 40. Векторные задачи со спектральным параметром в граничных условиях . . . . .	390
Заключительные замечания . . . . .	409
Литература . . . . .	413