

280. *Ладыженская О.А.* Краевые задачи математической физики. — М.: Наука, 1973. — 470 с.
281. *Положий Г.Н.* Уравнения математической физики. — М.: Высшая школа, 1964. — 559 с.
282. *Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.* Методы теории функций комплексного переменного. — М.: Наука, 1973. — 736 с.
283. *Градштейн И.С., Рыжик И.М.* Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. — М.: Изд-во физ.-мат. лит., 1963. — 1100 с.
284. *Фок В.А.* О разложении произвольной функции в интеграл по функциям Лежандра с комплексным значком // Доклады АН СССР. — 1943. — Т. 39, № 7. — С. 279–283.
285. *Малин В.В.* К теории ленточных решеток конечного периода // Радиотехника и электроника. — 1963. — Т. 8, № 2. — С. 211–220.
286. *Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф.* Специальные функции. Формулы, графики, таблицы. — М.: Наука, 1973. — 344 с.
287. *Гобсон Е.В.* Теория сферических и эллипсоидальных функций. — М.: Изд-во иностр. лит., 1952. — 475 с.
288. *Бахвалов Н.С.* Численные методы. — М.: Наука, 1975. — 631 с.
289. *Андреев Ю.А., Буянов Ю.И., Кошелев В.И., Сухушин К.Н.* Элемент сканирующей антенной решетки для излучения мощных сверхширокополосных электромагнитных импульсов // Радиотехника и электроника. — 1999. — Т. 44, № 5. — С. 531–537.
290. *Бейтмен Г., Эрдеи А.* Высшие трансцендентные функции. В 3-х т. Т. 1. — М.: Наука, 1973. — 407 с.
291. *Ерофеев В.Т., Красковская Е.П.* Двухсторонние граничные условия нестационарной электродинамики на тонких проводящих оболочках // Радиотехника и электроника. — 2001. — Т. 46, № 11. — С. 1293–1298.
292. *Кратцер А., Франц В.* Трансцендентные функции: Пер с нем. / Под ред. Н.Я. Виленкина. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 466 с.
293. *Дорошенко В.А., Кравченко В.Ф.* Моделирование возбуждения гармоническими источниками незамкнутых конических поверхностей // Электромагнитные волны и электронные системы. — 2008. — Т. 13, № 2–3. — С. 4–47.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов	3
Введение	5
Глава 1. Возбуждение сложной незамкнутой конической структуры сосредоточенными нестационарными источниками	11
1.1. Постановка задачи дифракции электромагнитных волн на сложной незамкнутой идеально проводящей конической поверхности	11
1.2. Интегральные преобразования Мелера–Фока в начально-краевых задачах электродинамики	14
1.2.1. Функция Грина во временной области для сложной незамкнутой конической структуры	14
1.2.2. Базовые сумматорные уравнения	24
1.3. Сведение электродинамической задачи к системе линейных алгебраических уравнений 2-го рода (СЛАУ-2)	34
1.3.1. Регуляризация парных сумматорных уравнений в случае возбуждения магнитным радиальным диполем незамкнутого конуса с вставкой в виде сплошного экрана	34
1.3.2. Аналитические решения СЛАУ-2 в случае конуса с продольными щелями и сплошной вставкой	37
1.4. Сингулярные интегральные уравнения (СИУ) в задачах дифракции волн на незамкнутых идеально проводящих конусах	40
1.4.1. Рассеяние поля электрического радиального диполя на конусе с продольными щелями	40
1.4.2. Сведение парных сумматорных уравнений к СИУ в случае возбуждения магнитным радиальным диполем незамкнутой конической структуры. Решение СИУ методом дискретных особенностей	43
1.5. Решение начально-краевой задачи в случаях сплошных идеально проводящих конусов и биконусов	48
1.5.1. Одиночный сплошной конус	48
1.5.2. Сплошная биконическая поверхность	49
1.5.3. Сплошной конус на идеально проводящей плоскости	50

Глава 2. Возбуждение сосредоточенными гармоническими источниками конических поверхностей, образованных идеально проводящими нерегулярными лентами	52
2.1. Постановка задачи. Интегральные представления для потенциалов	53
2.2. Поле радиального диполя в присутствии полупрозрачного конуса, содержащего сплошной конический экран	54
2.2.1. Усредненные граничные условия	54
2.2.2. Анализ структуры поля и спектра краевой задачи	57
2.3. Аналитические решения для незамкнутого конуса со сплошным экраном в случае узких щелей и узких лент	81
2.3.1. Рассеяние поля электрического диполя конической поверхностью	81
2.3.2. Возбуждение электрическим диполем биконуса специального вида	88
2.3.3. Возбуждение конуса с продольными щелями и вставкой магнитным радиальным диполем	96
2.4. Численный анализ электродинамических характеристик конуса с продольными щелями и вставкой	105
Глава 3. Дифракция плоских монохроматических электромагнитных волн на структуре из двух коаксиальных незамкнутых идеально проводящих конусов	123
3.1. Постановка дифракционной задачи	123
3.2. Сведение дифракционной задачи к двум краевым задачам математической физики	126
3.3. Дифракция плоской E -поляризованной волны на незамкнутой структуре из двух коаксиальных конусов	130
3.3.1. Аналитическое решение в случае полупрозрачного конуса с внутренним сплошным экраном	132
3.3.2. Изучение рассеивающих свойств структуры на основе численного решения	139
3.4. Дифракция плоской H -поляризованной волны на конусе с продольной щелью и внутренним сплошным экраном	155
Глава 4. Возбуждение непериодических полей в сложной конической структуре с продольными щелями	159
4.1. Представление для потенциалов Дебая	159
4.2. Приближение для поля	164
4.3. Конус с периодическими продольными щелями	168
4.4. Незамкнутая биконическая поверхность специального вида	186

Глава 5. Дифракция электромагнитных волн на идеально проводящих структурах с конической геометрией	202
5.1. Граничные условия импедансного типа	203
5.2. Поля в присутствии идеально проводящих сплошных конусов и биконусов	208
5.2.1. Постановка задачи. Идеально проводящий конус с тонким покрытием	208
5.2.2. Сплошные резистивные конусы и биконусы	213
5.3. Дифракция поля гармонического точечного источника на идеально проводящих нерегулярных структурах с вырезами	219
5.3.1. Скалярные задачи дифракции на решетке из импедансных плоских нерегулярных лент. Сингулярные интегральные уравнения	219
5.3.2. Идеально проводящий конус с продольными щелями в поле точечного источника	226
5.4. Возбуждение незамкнутого конуса, расположенного на импедансной плоскости	234
Основные результаты монографии	239
Приложения	243
Литература	246

ELECTROMAGNETIC WAVES DIFFRACTION ON UNCLOSED CONICAL STRUCTURES

V.A. Doroshenko, V.F. Kravchenko

Edited by Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor
of Phys.-Math. Science, Professor *V.F. Kravchenko*

Reviewers: Academician of RAS *V.I. Pustovoyt*,
Doctor of Phys.-Math. Science *A.D. Shatrov*

Rigorous methods and approaches for solving problems of electromagnetic wave diffraction on inhomogeneous conical structures are proposed and developed in the book. Physical processes in these structures are theoretically studied by using new mathematical models for analyzing nonstationary electromagnetic field formation by objects with angular parameters and geometrical singularities (tips, edges). The base for these investigations is a mathematical tool that is constructed and developed for solving a nonstationary electromagnetic wave diffraction on a complex conical structures with longitudinal slots. This tool is based on using new proposed methods and approaches without initial constrains on geometrical sizes of the structure. By using the considered problem solutions obtained by these methods and approaches one can study features, general rules and effects caused by electromagnetic wave diffraction on complex unclosed cones.

CONTENTS

Preface	3
Introduction	5
Chapter 1. Excitation of a complex unclosed conical structure by pointed nonstationary sources	11
1.1. Statement of the electromagnetic wave diffraction problem for a complex unclosed perfectly conducting conical surface.....	11
1.2. Meler–Fock integral transforms in initial boundary electromagnetic problems	14
1.2.1. Green’s function for an complex unclosed conical structure in time domain	14
1.2.2. Basic summation equations	24
1.3. Reducing the electromagnetic problem to a linear algebraic equations system of the 2-d type (SLAE-2).....	34
1.3.1. Regularization of dual series in the case of exciting an unclosed cone with an isotropic one by a magnetic radial dipole	34
1.3.2. Analytical solutions of the SLAE-2 for a cone with longitudinal slots and an inner isotropic one	37
1.4. Singular integral equations (SIE) in diffraction problems for unclosed perfectly conducting cones	40
1.4.1. Electric radial dipole field scattering on a cone with longitudinal slots.....	40
1.4.2. Reducing dual series to SIE for magnetic radial dipole exciting an unclosed conical structure. Solving SIE by discrete singularities method.....	43
1.5. Initial boundary problem solutions for isotropic perfectly conducting cones and bicones	48
1.5.1. An alone isotropic cone	48
1.5.2. An isotropic bicone	49
1.5.3. An isotropic cone that is situated on a perfectly conducting plane	50

Chapter 2. Pointed harmonic sources excitation of conical surfaces those are formed by perfectly conducting irregular strips	52
2.1. The problem statement. Potential integral representations	53
2.2. Radial dipole fields in presence of a semi-transparent cone with an inner isotropic one.....	54
2.2.1. Average boundary conditions	54
2.2.2. Analysis of the field structure and the boundary problem spectrum	57
2.3. Analytical solutions for an unclosed cone with an inner screen in case of narrow slots and strips.....	81
2.3.1. Electric dipole field scattering on a cone	81
2.3.2. Electric dipole exciting a special bicone	88
2.3.3. Magnetic radial dipole exciting a cone with longitudinal slots and an inner screen	96
2.4. Electromagnetic characteristics numerical analysis for a cone with longitudinal slots and an inner one.....	105
Chapter 3. Harmonic electromagnetic plane waves diffraction on the structure that consists on two coaxial unclosed perfectly conducting cones	123
3.1. Diffraction problem statement	123
3.2. Reducing the diffraction problem to two mathematical physics boundary problems	126
3.3. The E -type polarization plane wave diffraction on an unclosed structure consisting on two coaxial cones	130
3.3.1. Analytical solutions for a semi-transparent cone with an inner isotropic one	132
3.3.2. Numerical solutions studying scattering properties of the cone structure.....	139
3.4. The H -type polarization plane wave diffraction on a cone with a longitudinal slot and an inner isotropic one.....	155
Chapter 4. Excitation of nonperiodical fields in a complex conical structure with longitudinal slots	159
4.1. Debye’s potentials representations	159
4.2. Approximation for a field	164
4.3. Cone with longitudinal slots	168
4.4. Special unclosed bicone	186

Chapter 5. Electromagnetic waves diffraction on imperfectly conducting cone structures	202
5.1. Impedance boundary conditions	203
5.2. Fields in presence of imperfectly conducting cones and bicones ...	208
5.2.1. Problem statement. A perfectly conducting cone, coated with a thin layer	208
5.2.2. Isotropic resistive cones and bicones	213
5.3. Harmonic pointed source field diffraction on imperfectly conducting irregular structures with cuts	219
5.3.1. Scalar problems of diffraction on gratings of impedance plane irregular strips. Singular integral equations	219
5.3.2. Imperfectly conducting cone with longitudinal slots in presence of a pointed source	226
5.4. Excitation of an unclosed cone that is situated on an impedance plane	234
Basic results of the monograph	239
Appendix	243
References	246