

Девятая лекция (с учетом 8 лекций первой части) «Возникновение научных представлений о мире» знакомит слушателей с историей возникновения астрономии как науки и развитием взглядов на мир в трудах древнегреческих ученых: Пифагора, Аристотеля, Аристарха Самосского, Аполлония, Гиппарха.

В десятой лекции «Система мира Птолемея» рассматриваются основные положения геоцентрической системы мира Птолемея и причины ее живучести.

В одиннадцатой лекции «Николай Коперник и его система мира» излагаются биография знаменитого астронома, его роль в научной революции, основные положения гелиоцентрической системы мира, а также объясняются реальные движения небесных тел с позиций этой системы мира.

Двенадцатая лекция «Борьба за гелиоцентрическую систему мира» посвящена исследованию жизни и деятельности выдающихся итальянцев Д. Бруно и Г. Галилея. В этой главе излагается история открытия законов Кеплера, законов фактически положивших начало небесной механике. Особое место в главе отводится М.В. Ломоносову и его роли в распространении коперниканства в России.

Тринадцатая лекция «Доказательства движения Земли вокруг Солнца» знакомит обучающихся с историей поиска этих доказательств, актуальность которых не потеряла значения и в настоящее время.

В четырнадцатой лекции «Солнечные и лунные затмения» рассматриваются условия наступления этих необычных астрономических явлений.

Пятнадцатая глава «Строение Солнечной системы» посвящена современному представлению об объектах Солнечной системы и планетной космогонии.

Приложение «Это может быть интересно... (истории, легенды мифы...)» призвано расширить информативную базу изложенных лекций, и предназначено для самостоятельного изучения студентами. В это приложение включены: история календаря, интересные биографические сведения об ученых, истории ряда астрономических открытий, некоторые привлекательные задачи. В главе имеется параграф, посвященный возникновению астрономической науки в России. В заключении читателям предлагается отождествить фотографии 25 объектов Солнечной системы, с которыми пришлось познакомиться при изложении материала лекций.

Учебное пособие служит обучающимся хорошей формой повторения, углубления и обобщения основных вопросов пройденного теоретического курса. Доступность материала позволяет использовать его преподавателями средних профессиональных учебных заведений и учителями средних школ.

ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ ВОЛНОВЫХ СТРУКТУР (ЗАПРЕДЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ) **(учебное пособие)**

Глущенко А.Г., Глущенко Е.П.

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, e-mail: gag646@yandex.ru

Учебное пособие предназначено для студентов направлений: инфокоммуникационные технологии и системы связи, информационная безопасность телекоммуникационных систем, фотоника и оптоинформатика. Учебное пособие включает специальные разделы физики волновых процессов в средах и волнонаправляющих структурах, как в области их прозрачности, так и отсутствующей в известной литературе области их непрозрачности (запредельной области длин волн). Изучение областей непрозрачности важно для существенно более широкого использования физических свойств сред и волноводных структур в создании новых функциональных элементов микро- и наноэлектроники. Изучение запредельной области длин волн является основной целью учебного пособия.

В учебном пособии рассмотрены особенности распространения электромагнитных волн в экранированных волноводах с малым поперечным сечением (в обычных условиях запредельный режим) при введении в их полость сред с усилением. Введение в запредельные волноводы сред с отрицательной дифференциальной проводимостью качественно меняет физические свойства и волновые параметры структур на их основе, которые в литературе ранее не рассматривались.

В первой главе рассмотрены условия прозрачности и запредельности для электромагнитных волн для изотропных и анизотропных безграничных сред. Получены аналитические выражения для расчета дисперсионных характеристик с учетом комплексного характера параметров сред и постоянных распространения. Проведен анализ физических свойств сред в запредельных и прозрачных областях частот с учетом анизотропии на примере неподмагниченной и подмагниченной плазмы, гиромагнетиков. Показано, что в областях непрозрачности сред или в областях непроникновения волн в волноводных структурах возможно эффективное усиление электромагнитных волн при введении в эти области сред с усилением. Рассмотрено взаимодействие электромагнитных волн с границами раздела между прозрачными и запредельными средами. Рассмотрены особенности прохождения электромагнитных волн через границы раздела: диэлектрик – запредельная среда с активными и диссипативными параметрами сред; диэлектрик – запредельная среда с электрической гиротропией активных сред; диэлектрик – запредельная среда с магнитной гиротропией

активных сред. Получены коэффициенты отражения электромагнитных волн от слоя среды с экраном в запредельной области частот. Получены условия максимального усиления электромагнитных волн при взаимодействии с границами разделов сред.

Во второй главе рассмотрены особенности распространения электромагнитных волн в однородных цилиндрических экранированных волноводных структурах, включающих однородные усиливающие и диссипативные среды, в запредельных областях частот. Получены условия усиления электромагнитных волн, рассмотрены критические параметры экранированных структур с учетом диссипации. Показаны методы расчета дисперсионных характеристик волноводов в полосе пропускания и запредельной области (E- и H-волны); основных и высших типов волн прямоугольного волновода; основных и высших типов волн круглого волновода; волновода с частичным заполнением; прямоугольного волновода, включающего двухкомпонентную периодическую структуру с активными и диссипативными слоями. Рассмотрены свойства электромагнитных волн в цилиндрических экранированных запредельных волноводных структурах с анизотропными средами (плазма и ферромагнетик). Проведен расчет постоянных распространения прямоугольного волновода с подмагниченной плазмой и поперечно подмагниченным ферромагнетиком.

В третьей главе рассмотрены методы расчета взаимодействия электромагнитных волн с неоднородностями в экранированных волноводных структурах, которые представляют собой запредельные участки волновода с усиливающими и диссипативными средами. Рассмотрено отражение и прохождение электромагнитных волн: в прямоугольном волноводе от границы раздела с запредельным участком; от запредельного слоя с экраном. Рассмотрено прохождение волн в волноводе через запредельный участок конечной длины; через запредельный участок с периодической структурой с конечным числом периодов, включающих участки с активными средами.

В заключении рассмотрены потенциальные возможности запредельных структур и запредельных сред в создании новых устройств волноводной техники в областях от микроволнового до ультрафиолетового диапазона, рассмотрены проблемы и задачи, решение которых представляет интерес для дальнейшего исследования. Учебное пособие содержит большое число трехмерных графиков для анализа физических свойств рассматриваемых структур, построенных с использованием Matlab. Разделы учебного пособия содержат вопросы для самоконтроля изучаемого материала, сформулированы задачи для самостоятельного исследования, как в рамках изучения дисциплины, так и для научно-исследовательской работы.

Дисциплина «Введение в физику волноводных структур» опирается на курс общей физики и является основой для дисциплин «Электромагнитные поля и волны», «Распространение радиоволн», «Волоконно-оптические линии связи». Учебное пособие может быть полезно для подготовки специалистов в областях радиопроизводства, акустики, оптики, техники телекоммуникационных систем.

Пособие может быть полезным бакалаврам, магистрам, аспирантам, специалистам и научным работникам, занимающихся разработкой микроустройств и нанотехнологиями в системах телекоммуникаций.

ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ НЕВЗАИМНЫХ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ (учебное пособие)

Глущенко А.Г., Глущенко Е.П.

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
Самара, e-mail: gag646@yandex.ru*

Учебное пособие предназначено для студентов направлений: инфокоммуникационные технологии и системы связи, информационная безопасность телекоммуникационных систем, фотоника и оптоинформатика. В учебном пособии рассмотрены особенности распространения акустических, электромагнитных и других волн в средах и волноводах в условиях невязимности параметров для прямых и обратных волн. Причиной невязимности могут быть различные факторы (движение среды, поле подмагничивания и др.). Волновые процессы во взаимных средах и структурах в литературе изложены достаточно подробно. Волны в невязимных средах являются более общей ситуацией волновых процессов и используются в ряде технических устройств (ферритовые вентили, фазовращатели, анемометры и др.), однако в учебной литературе не рассматриваются. В данном учебном пособии впервые рассматриваются особенности волновых и колебательных процессов при наличии невязимности параметров волноводных структур для волн в прямом и обратном направлениях. Исследование физических особенностей невязимных структур является основной целью учебного пособия.

В первой главе описывается влияние невязимности сред на отражение и прохождение волн через границы разделов. Получены основные уравнения акустики и электродинамики невязимных сред. Описываются волны в полупространстве с невязимными параметрами, возбуждаемые пространственной гармоникой. Проведено математическое моделирование волновых процессов в невязимных средах (задача Коши). Рассмотрены осо-