

# ФИЗИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Издается с января 1958 г.

Том 55

Сентябрь

№ 9/2

## ФИЗИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

Под редакцией доцентов **В.И. СУСЛЯЕВА** и **О.А. Доценко**

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Физика колебаний и волн

<b>Беляев Б.А., Сержантов А.М., Тюрнев В.В.</b> Двухмодовый микрополосковый резонатор нового типа и его применение в частотно-селективных устройствах.....	5
<b>Суханов Д.Я., Латипова Л.М.</b> Ультразвуковое видение в воздухе на основе взаимно ортогональных линейных решёток из излучателей и приёмников .....	12
<b>Суханов Д.Я., Завьялова К.В.</b> Система трёхмерного голографического сверхширокополосного радиовидения .....	17
<b>Буянов Ю.И., Кошелев В.И., Шваденко П. Ф.</b> Исследование характеристик элементов сверхширокополосной многолучевой антенной решетки.....	22
<b>Сержантов А.М.</b> Исследование высокочастотного полоскового резонатора на основе многослойной металлodieлектрической структуры .....	27
<b>Дорофеев И.О., Дунаевский Г.Е., Лебедев И.А., Полозов Г.Г.</b> Открытый квазиоптический СВЧ-резонатор с литым остеклованным магнитным микропроводом .....	30
<b>Кошелев В.И., Плиско В.В.</b> Формирование диаграммы направленности четырехэлементных линейных решеток при сканировании волновым пучком .....	33
<b>Беляев Б. А., Сержантов А.М., Лексиков А.А., Тюрнев В.В., Бальва Я.Ф., Лексиков Ан.А.</b> Миниатюрный коаксиальный резонатор и высокоселективный полосно-пропускающий фильтр на его основе .....	37
<b>Кошелев В.И., Зоркальцева М.Ю., Петкун А.А.</b> Граница дальней зоны сверхширокополосных биконических антенн.....	41
<b>Владимиров В.М., Кондратьев А.С., Крылов Ю.В., Марков В.В., Федотов П.М., Шепов В.Н.</b> Исследования стабильности фазовых центров щелевой полосковой антенны вытекающей волны .....	45
<b>Майдановский А.С.</b> Автоколебания в системе двух контуров, связанных через негatron .....	49
<b>Жуков А.А., Мещеряков В.А.</b> Волна $E_{01}$ в запердельном двухслойном цилиндрическом волноводе, частично заполненном метаматериалом.....	51
<b>Земляков В.В., Заргано Г.Ф., Гадзиева А.А.</b> Особенности электродинамического синтеза полосно-пропускающих фильтров на волноводах сложного сечения .....	53
<b>Бальва Я.Ф., Беляев Б.А.</b> Исследование особенностей взаимодействия нерегулярных микрополосковых резонаторов типа «гантель» в конструкциях полосно-пропускающих фильтров четвертого порядка.....	55
<b>Гафаров Е.Р., Саломатов Ю.П.</b> Низкопрофильная замедляющая структура для антенн глобального позиционирования.....	58
<b>Телегин С.С., Трофимов А.П.</b> Пеленгация методами сверхразрешения в условиях поляризационной неопределенности принимаемых сигналов.....	60
<b>Пономарев О.Г., Пуртов Р.Г., Хмелев В.Л.</b> Цифровой видеопозиционер для радиоволновой томографии .....	62
<b>Ерохин А.А., Панько В.С., Саломатов Ю.П., Сугак М.И.</b> Модель дуговой широкополосной антенной решетки КВ-диапазона.....	64
<b>Юрченко В.И., Люлякин А.П.</b> Подбор архитектуры активных микрополосковых антенн для автодинных датчиков КВЧ-диапазона.....	66
<b>Кашкин В.Б., Киселев О.И., Носков М.В., Тутатчиков В.С.</b> О конфигурациях узлов кубатурных формул в теории антенных решеток .....	68
<b>Бузова М.А., Филиппов Д.В., Юдин В.В.</b> Моделирование процессов взаимодействия радиоволн с элементами сложных излучающих и переизлучающих систем .....	70
<b>Андреев А.С., Минкара М.С.М.</b> Поведение высших типов волн в области критических сечений нерегулярных диэлектрических структур.....	72

### Электромагнитные характеристики сред

<b>Беляев Б.А., Изотов А.В., Соловьев П.Н.</b> Микромагнитное моделирование и исследование статических и динамических свойств эллиптических нанодисков пермаллоя .....	77
<b>Дорофеева Г.А., Емельянов Е.В.</b> Современные тенденции в изучении и освоении терагерцевого диапазона частот .....	82
<b>Якубов В.П., Мироньчев А.С.</b> Фокусировка с использованием метаматериала .....	84
<b>Фисанов В.В.</b> Уравнения для полей Бельтрами в биизотропной среде с модифицированными уравнениями связи .....	86
<b>Фисанов В.В., Шестаков П.В.</b> Волны Бельтрами в слоистых структурах с сопряжёнными и комплементарными киральными средами .....	89
<b>Кудрин О.И., Селиванова Г.Н.</b> Радиопрозрачные обтекатели. Проектирование и изготовление .....	91
<b>Александрин А.М., Рязанцев Р.О., Саломатов Ю.П.</b> Влияние параметров облучателей на характеристики линзовых антенн из неоднородного диэлектрика .....	93
<b>Сергеев Д.М., Ишнйизов А.Б., Куздибаев А.А.</b> Модуляция плазменной частоты при переключении джозефсоновского перехода из гармонического режима в ангармонический режим .....	95
<b>Сергеев Д.М.</b> О преобразовании бозонов с зарядом $2e$ в интерфейсе «флуктуационный сверхпроводник – сверхпроводник» .....	97
<b>Миронов В.Л., Фомин С.В., Сорокин А.В., Музалевский К.В., Михайлов М.И.</b> Восстановление диэлектрической проницаемости почв и лесных покровов при использовании сигналов навигационных спутников Глонасс и GPS .....	99
<b>Кабакова Т.С., Суслиев В.И., Антипов В.Б.</b> Определение наиболее вероятных моделей концентрационных зависимостей электромагнитных параметров композитов по экспериментальным данным .....	101
<b>Журавлев В.А., Ткачев Е.Н., Латыпов Р.Р.</b> Спектры магнитной проницаемости и радиопоглощающие свойства композитов на основе карбонильного железа .....	103

### Оптика и спектроскопия

<b>Федотов Ю.В., Белов М.Л., Матросова О.А., Городничев В.А.</b> Исследование спектров флуоресценции нефтяных загрязнений и природных образований при возбуждении на длине волны 266 нм .....	105
<b>Востречев Н.А., Жуков А.Ф.</b> Распределение плотности вероятностей флуктуаций интенсивности рассеянного излучения фокусированного лазерного пучка в приземной атмосфере в снегопадах .....	110
<b>Николашкин С.В., Титов С.В.</b> Влияние квазидвухлетних колебаний зонального ветра на вариации аэрозольной оптической толщины атмосферы .....	113
<b>Шефер О.В.</b> Поляризационные эффекты ослабления оптического излучения преимущественно ориентированными пластинчатыми кристаллами .....	116
<b>Сеников В.А., Лукин В.П., Коняев П.А.</b> О распространении вихревых $LG_{0l}$ -пучков в случайно-неоднородной среде .....	118
<b>Брюханова В.В., Дорошкевич А.А., Банзарон С.Б.</b> Влияние микроструктуры облака на величину лидарного сигнала двукратного рассеяния .....	120
<b>Коняев П.А., Левицкий М.Е., Симонова Г.В., Соковиков В.Г.</b> Исследование лазерного отстрела пленки GaN от эпитаксиальной подложки излучением эксимерного KrF-лазера .....	122
<b>Герасимова Л.О.</b> Распространение $\delta$ -импульсных коллимированных оптических пучков .....	125
<b>Коношонкин А.В., Боровой А.Г.</b> Рассеяние света на атмосферных ледяных кристаллах и взволнованной поверхности воды .....	128
<b>Кобзев А.А.</b> Использование лазера в оптико-электронном осадкомере .....	130
<b>Петров Д.В., Булдаков М.А., Матросов И.И.</b> Исследование оптических схем возбуждения спектров СКР газовых сред .....	132
<b>Насонов С.В., Самохвалов И.В.</b> Исследование кристаллических облаков верхнего яруса с преимущественно ориентированными частицами на поляризационном лидаре ТГУ .....	134
<b>Кириллов Н.С., Самохвалов И.В.</b> Влияние параметров электрооптического затвора на характеристики лидарного сигнала .....	136
<b>Рачев С.В., Калайда В.Т.</b> Событийно-ориентированная архитектура программного обеспечения лидарного комплекса .....	139
<b>Самохвалов И.В., Брюханова В.В., Дорошкевич А.А., Животенюк И.В.</b> Коаксиальный лидар многократного рассеяния: распределение степени поляризации излучения в плоскости регистрации .....	141
<b>Коношонкин А.В., Кустова Н.В., Боровой А.Г.</b> Расчет сигналов поляризационного сканирующего лидара от преимущественно ориентированных ледяных пластинок .....	143
<b>Брюханова В.В., Эрдыниева Э.Ж.</b> Лидарный сигнал двукратного рассеяния с использованием аналитической модели индикатрисы рассеяния .....	145
<b>Будак В.П., Ефременко Д.С., Шагалов О.В.</b> Математическое моделирование сигналов оптико-электронной системы дистанционного зондирования из космоса при наличии разорванной облачности .....	148
<b>Тарасенков М.В., Белов В.В.</b> Импульсная передаточная характеристика атмосферного оптического канала связи вне прямой видимости .....	150
<b>Фалиц А.В.</b> Алгоритм моделирования распространения комбинированных лазерных пучков в турбулентной атмосфере в условиях теплового самовоздействия .....	152
<b>Дёмин В.В., Козлова А.С.</b> Качество цифровых голограмм частиц после кодирования-декодирования .....	155
<b>Гейко П.П.</b> Некритичные синхронизмы при преобразовании частоты лазерного излучения в нелинейных кристаллах .....	158
<b>Апексимов Д.В., Букин О.А., Быкова Е.Е., Гейнц Ю.Э., Голик С.С., Землянов А.А., Ильин А.А., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В.</b> Филаментация фемтосекундных импульсов Ti:Sa-лазера на первой и второй гармониках в жидких средах .....	160

<b>Баландин С.Ф., Шишигин С.А.</b> Исследование влияния атмосферы на погрешность спутниковых измерений озона корреляционным методом в трех независимых спектральных диапазонах.....	163
<b>Баландин С.Ф., Шишигин С.А.</b> Корреляционный радиометр для измерения метана со спутника .....	165
<b>Генин Д.Е., Тарасенко В.Ф., Панченко А.Н.</b> Формирование микроструктур на поверхности жидких металлов при импульсном воздействии.....	167

#### Аэродисперсные потоки. Нелинейная оптика. Голография

<b>Иордан В.И., Рябченко И.К.</b> Определение поля скоростей и распределения плотности частиц в плазменной струе методами обработки потока изображений при высокоскоростной съемке цифровой камерой.....	169
<b>Постоев А.И., Иордан В.И., Соловьев А.А.</b> Интеллектуальная цифровая фотокамера для высокоскоростной регистрации и обработки потока изображений быстропротекающих процессов движения самосветящихся объектов.....	176
<b>Банах В.А., Фалиц А.В.</b> Эффект теплового самовоздействия мощных комбинированных лазерных пучков, распространяющихся в атмосфере .....	181
<b>Алексимов Д.В., Букин О.А., Быкова Е.Е., Гейнц Ю.Э., Голик С.С., Землянов А.А., Кабанов А.М., Кучинская О.И., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В., Соколова Е.Б.</b> Филаментация сфокусированных фемтосекундных импульсов Ti:Sa-лазера на первой и второй гармониках в воздухе.....	184
<b>Алексимов Д.В., Букин О.А., Быкова Е.Е., Гейнц Ю.Э., Голик С.С., Землянов А.А., Ильин А.А., Кабанов А.М., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К., Петров А.В., Соколова Е.Б.</b> Воздействие фемтосекундных лазерных импульсов на миллиметровые водные капли .....	187
<b>Землянов А.А., Бульгин А.Д., Минина О.В.</b> Сравнительный анализ филаментации фемтосекундного лазерного излучения, сфокусированного аксионом и параболической линзой.....	191
<b>Гейко П.П.</b> Нелинейные кристаллы с наведенной структурой для получения перестраиваемого по частоте излучения.....	193
<b>Лобода Е.Л., Рейно В.В.</b> Исследование оптико-физических характеристик высокотемпературных сред инфракрасными методами.....	195
<b>Шерстобитов М.В., Лобода Е.Л., Сазанович В.М., Цвык Р.Ш.</b> Влияние скорости вращения огненного смерча на параметры зондирующего пучка и собственного излучения.....	198
<b>Рычков Д.С., Маракасов Д.А.</b> Радиус когерентности эрмит-гауссова пучка в турбулентной атмосфере.....	201
<b>Носов В.В., Григорьев В. М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В.</b> Когерентная турбулентность на территории Байкальской астрофизической обсерватории .....	204
<b>Лукин И.П.</b> Когерентность немонохроматического гауссова пучка в турбулентной атмосфере .....	206
<b>Маракасов Д.А., Рычков Д.С.</b> Расчет функции взаимной когерентности оптического поля в условиях сильной оптической турбулентности .....	209
<b>Носов В.В., Григорьев В. М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В.</b> Когерентная турбулентность вблизи приемной апертуры астрономического телескопа .....	212
<b>Смалихо И.Н.</b> Численное исследование эффекта усиления обратного рассеяния лазерного излучения, распространяющегося в турбулентной атмосфере.....	214
<b>Лукин И.П.</b> Функция взаимной когерентности второго порядка частотно-разнесённых оптических волн в крупномасштабной дискретной рассеивающей среде .....	217
<b>Банах В.А., Залозная И.В.</b> Обратное атмосферное рассеяние в режиме сильной оптической турбулентности .....	220
<b>Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В.</b> Флуктуации астрономических изображений в когерентной турбулентности.....	223
<b>Афанасьев А.Л., Маракасов Д.А., Ростов А.П.</b> Спектры интенсивности лазерного пучка на атмосферной трассе в условиях сильной оптической турбулентности .....	225
<b>Капегешева О.Ф., Красненко Н.П., Стафеев П.Г., Шаманаева Л.Г.</b> Динамика структуры температурной и ветровой турбулентности в нижних слоях атмосферы по результатам акустического зондирования.....	228
<b>Лукин И.П.</b> Частотная корреляция флуктуаций гауссовых пучков в турбулентной атмосфере.....	233
<b>Носов В.В., Григорьев В. М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В.</b> Когерентные структуры – элементарные составляющие атмосферной турбулентности .....	236
<b>Дёмин В.В., Давыдова А.Ю.</b> Уменьшение взаимного влияния мнимого и действительного изображений путем восстановления фазы из осевых цифровых голограмм на основе алгоритма Гершберга – Сакстона .....	238

#### Физика магнитных явлений

<b>Беляев Б.А., Изотов А.В.</b> Магнитостатические моды и спектр поглощения нормально намагниченного диска железо-иттриевого граната.....	240
<b>Егоров В.Н., Токарева Е.Ю.</b> Поверхностное сопротивление немагнитных и магнитных металлов на СВЧ .....	243
<b>Коровин Е.Ю., Суслев В.И., Хлуновский И.П., Чеботарёв Е.В.</b> Измерение электромагнитных параметров углеродных наноструктур в диапазоне 0,01–18 ГГц.....	247
<b>Минин Р.В., Найден Е.П., Еркаев П.А., Итин В.И., Журавлев В.А.</b> Фазовый состав, структурные параметры и магнитные свойства сложных гексаферритов стронция, полученных методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.....	249
<b>Минин Р.В., Еркаев П.А., Найден Е.П., Итин В.И.</b> Наноразмерные порошки гексаферрита бария, полученные методом золь-гель-горения.....	251
<b>Абубакаров А.Г., Садьков Х.А., Павленко А.В., Нойкин Ю.М., Мануилов М.Б., Резниченко Л.А.</b> Диссипация электромагнитных волн СВЧ-диапазона в неоднородных мультиферроиках на основе BiFeO <sub>3</sub> .....	253
<b>Коровин Е.Ю., Суслев В.И., Шмидт Е.Ю.</b> Расчет эффективной магнитной проницаемости двухслойной наноразмерной частицы гексаферрита W-типа .....	255

### Прикладные аспекты радиофизических исследований

<b>Злыгостев И.Н., Черемисин А.А.</b> Шестиканальная моноимпульсная локационная система .....	257
<b>Якубов В.П., Сато М., Клоков А.В.</b> Использование неполных и неэквидистантных данных для подповерхностной радиотомографии .....	263
<b>Дорофеев И.О., Дунаевский Г.Е.</b> СВЧ-измеритель сопротивления остеклованного литого микропровода .....	265
<b>Петров Н.В.</b> Генератор наносекундных импульсов для подповерхностного зондирования .....	268
<b>Федянин И.С., Кузьменко И.Ю., Шпилов С.Э., Якубов В.П.</b> Радиовидение с использованием решетки микроволновых доплеровских датчиков .....	270
<b>Верещагин А.Н.</b> Способ повышения точности имитатора навигационных сигналов при изменении мощности сигнала имитируемого спутника .....	272
<b>Шпилов С.Э., Якубов В.П., Пономарев С.В.</b> Радиоволновое картографирование деформаций профиля параболического рефлектора .....	274
<b>Бобровников С.М., Горлов Е.В., Жарков В.И.</b> Лидар для обнаружения взрывчатых веществ .....	276
<b>Бобровников С.М., Горлов Е.В., Жарков В.И.</b> СКР-лидар для мониторинга загрязнений окружающей среды .....	279
<b>Петров Д.В., Булдаков М.А., Матросов И.И.</b> Стационарный СКР-газоанализатор для оперативного анализа многокомпонентных газовых сред .....	281
<b>Кузьменко И.Ю., Шпилов С.Э., Якубов В.П.</b> Ультразвуковая система 3D-позиционирования для радиотомографии .....	283
<b>Журавлёв А.В., Тарасенко П.Ф., Суслев В.И.</b> Повышение точности оценивания параметров модели диэлектрической релаксации за счет выбора А-оптимального плана эксперимента .....	285
<b>Ющенко А.Ю., Айзенштат Г.И., Монастырев Е.А., Божков В.Г., Иващенко А.И., Преображенский В.В.</b> Монолитная интегральная схема мощного переключателя прием – передача с защитой приемного канала для X-диапазона частот на основе рiп-диодов .....	287
<b>Солдаткин В.С., Вилисов А.А., Градобоев А.В., Асанов И.А., Тепляков К.В.</b> Стойкость GaN-светодиодов к облучению нейтронами .....	290
<b>Маликов В.Н., Дмитриев С.Ф., Ишков А.В.</b> Сверхминиатюрные вихрековые преобразователи для задач неразрушающего контроля ферромагнитных материалов .....	292
<b>Юнусов И.В., Ющенко А.М., Плотникова А.Ю., Арыков В.С., Загородний А.С.</b> Сверхвысокочастотные низкобарьерные детекторные диоды на основе р–n-перехода .....	294
<b>Севастьянов Е.Ю., Максимова Н.К., Сергейченко Н.В., Черников Е.В., Дробот А.В.</b> Исследование путей снижения потребляемой мощности химических пожарных извещателей .....	298
<b>Колесник С.А., Колмаков А.А., Недосеков Д.А.</b> Электромагнитный фон промышленной частоты и ее гармоник в городе Томске .....	302
<b>Гочаков А.В., Колкер А.Б.</b> Автоматизированный подход определения количественных характеристик атмосферных явлений методами двумерного вейвлет-анализа .....	305
<b>Суслев В.И., Казьмина О.В., Семухин Б.С., Землянухин Ю.П., Дорожкин К.В.</b> Исследование электромагнитных характеристик стеклокристаллического пеноматериала .....	312

### Информационные системы

<b>Пудалов М.Д., Золотов С.Ю.</b> Интеграция NCL в веб-приложение, построенное на PHP .....	315
<b>Булахов Н. Г.</b> Дифференцирование трафика телекоммуникационных систем на основе энтропийного анализа заголовков информационных пакетов .....	319
<b>Шатилов Н.П., Громов М.Л.</b> К упрощению Сколемовых функций в булевых формулах с кванторами .....	321
<b>Слядников Е.Е.</b> Модель распознавания образов в цитоскелете нейрона .....	323
<b>Спиридонов А.А., Булахов Н.Г., Минаев А.И., Крестьянников А.С.</b> Система управления сетями телекоммуникаций на основе энтропийного анализа заголовков информационных пакетов .....	325
<b>Попов А.С., Тригуб М. В., Кушик Н.Г.</b> Клеточно-автоматное моделирование процесса высокотемпературного горения твёрдого тела .....	327
<b>Кушик Н.Г., Евтушенко Н.В.</b> Синтез условных синхронизирующих экспериментов для недетерминированных автоматов .....	329
<b>Крестьянников А.С., Булахов Н.Г., Минаев А.И., Спиридонов А.А.</b> Статистический анализ данных полей заголовков информационных пакетов в телекоммуникационных системах .....	331
<b>Кондратьева О.В., Евтушенко Н.В.</b> Частные решения уравнений для временных автоматов с таймаутами .....	333
<b>Кидярова Г.В.</b> К верификации логических схем на основе временных автоматов .....	335
<b>Жигулин М.В., Прокопенко С.А.</b> Синтез тестов для протокола TFTR на основе автоматной модели с таймаутами .....	337
<b>Дарусенкова Е.В., Кондратьева О.В.</b> Тестирование робастности веб-сервисов на основе композиций конечных автоматов .....	339
<b>Бороноев В.В., Гармаев Б.З.</b> Нахождение оптимальной пульсовой волны для фазового анализа кардиоцикла с помощью статистической модели .....	341
<b>Борило И.А., Слядников Е.Е.</b> Решение задачи классификации перцептроном с вариативным потенциалом активации .....	343
<b>Пушкарев В.П., Бахарева Д.В., Пушкарева Е.В.</b> Расчет вольтамперных характеристик диодов Ганна .....	345
<b>Барбашова М.А., Олод А.В., Политов М.В., Табакаев Д.С.</b> Использование системы видеоконференций для наглядного обеспечения лекций по профильным дисциплинам .....	349
<b>Суслев В.И., Федин В.П., Романенко А.И., Дыбцев Д.Н., Землянухин Ю.П., Алиев С.Б., Сапченко С.А., Дорожкин К.В.</b> Микроволновые характеристики мезопористых полимеров Cr-MIL-101, Fe-MIL-101 и композитов на основе полианилина .....	351