

СИГНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

01. АКУСТИКА

ОТДЕЛЬНЫЙ ВЫПУСК

Главный редактор
акад. О.В. Руденко, Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова

Рубрикация:
Д.Л. Расторгуев, Акустический институт им. Н.Н. Андреева

Издается с 2013 г.

№ 04

Выходит 6 раз в год

Москва 2017

Библиография

17.04-01.1К Корабельные средства измерения скорости звука и моделирования акустических полей в океане. *Комляков В.А.* СПб.: Наука. 2003, 357 с.

В книге изложены история создания, развития и современное состояние отечественных корабельных средств измерения скорости звука и моделирования акустических полей в океане. Рассмотрены методы измерения скорости звука, каналы передачи информации, Подробнее на livelib.ru: <https://www.livelib.ru/book/1000223883-korabelnye-sredstva-izmereniya-skorosti-i-zvuka-i-modelirovaniya-akusticheskikh-polej-v-okeane-v-a-komlyakov>.

17.04-01.2К Препринт. ИПМ им. М.В. Келдыша. Инфраструктура научных публикаций. <http://keldysh.ru/papers/2009/prep15/prep2009%5.pdf>. *Полилова Т.А.* М. 2009, 30 с.

Анализируются факторы, определяющие развитие единого интернет-пространства научных публикаций. Сайты и электронные депозитарии научных организаций рассматриваются как базовые элементы этого пространства. Исследуются вопросы отражения в ГОСТах развивающейся во времени интернет-публикации.

17.04-01.3К Серия "Современные проблемы океанологии". Вып. № 7. *Иванов В.А. (ред.)* Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 2009, 142 с.

17.04-01.4К Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях. Учебное пособие. *Шалаева Н.В., Старовойтов А.В.* М.: Изд-во МГУ. 2010, 256 с.

В первой части пособия рассмотрены основы теории и методики сейсмоакустических наблюдений и обработки данных. Во второй части изложены основные принципы методики интерпретации данных сейсмоакустического профилирования. На многочисленных примерах показаны возможности сейсмоакустики при решении разнообразных инженерно-геологических и геотехнических задач на мелководных акваториях.

17.04-01.5К Сб. докладов Третьей международной научно-практической конференции «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана» 14–15 мая 2013 г. Запорожье: НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. 2013

17.04-01.6К Основы гидроакустики. *Урик Дж.Р.* Л.: Судостроение. 2013, 448 с. ISBN 978-5-458-34901-7

В книге Роберта Дж. Урика — одного из крупнейших специалистов США в области гидроакустики — освещены вопросы,

связанные с распространением гидроакустических сигналов в глубоком и мелком море, отражением и рассеиванием этих сигналов в среде и от ее границ, источниками и характеристиками шумов и помех. Приведены рекомендации по расчету параметров различной гидроакустической аппаратуры.

17.04-01.7К Гидроакустические волны и морская поверхность. Серия: Современные проблемы океанологии. Вып. 12. *Запезалов А.С., Пустовойтенко В.В.* Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика». 2013, 132 с. ISBN 978-966-02-7019-0

Книга знакомит читателя с основными физическими механизмами, в рамках которых происходит взаимодействие гидроакустических волн с морской поверхностью. Рассмотрены такие механизмы как: рассеяние и отражение гидроакустических волн; генерация гидроакустического шума морской поверхностью; возмущения поля поверхностных волн гидроакустическим излучением.

17.04-01.8К Материалы 24 Международной конференции по микроволновым и телекоммуникационным технологиям (CriMiCo 2014). Крым, Севастополь, 7–13 сентября 2014 г. 24th International Crimean conference microwave and telecommunication technology, CriMiCo 2014 Sevastopol, Crimea, 07–13 Sept. 2014. Севастополь: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2014

17.04-01.9К Труды V Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)». М.: Феория. 2016. ISBN 978-5-91796-060-9

17.04-01.10К Слух и речь в свете современных физических исследований. *Ржевкин С.Н.* М.—Л.: Госиздат. 1928, 146 с.

17.04-01.11К Слух и речь в свете современных физических исследований. 2-е изд., перераб. и доп. *Ржевкин С.Н.* М.—Л.: ОНТИ НКТП СССР. Гл. ред. общетехн. лит. и номографии. 1936, 311 с.

17.04-01.12К Теория звука. Т. 1. *Рэлей (Стретт Дж.В.) Рытов С.М. (ред.)* М.—Л. 1940, 503 с.

17.04-01.13К Колебания и звук. *Морз Ф.* М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1949

Книга «Колебания и звук» написана физиком-теоретиком Ф. Морзом, известным своими работами в области квантовой механики. Многие вопросы теории колебаний и звука автору уда-

лось изложить совершенно по-новому, используя методы современной математической техники, что придаёт книге значительный интерес. В книге, кроме общего материала, входящего обычно в учебники, изложены результаты оригинальных работ автора по архитектурной акустике, частично опубликованных на русском языке, по распространению в каналах звука с поглощающими стенками, по излучению и рассеянию звука и др.

17.04-01.14К Физические основы подводной акустики. Пер. с англ. *Масушев В.И. (ред.)* М.: Советское Радио. 1955, 740 с.

В книге рассматриваются вопросы распространения и поглощения звука в морской воде, а также его отражения от различных подводных препятствий. Приводятся результаты исследований рассеяния звука неоднородностями в толще воды, поверхностью или дном моря. Рассматривается прохождение звука через кильватерную струю и отражение от нее сигналов гидролокаторов.

17.04-01.15К Теория звука. Т. 1. 2-е изд. Рэлей (Стретт Дж.В.) М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1955

17.04-01.16К Теория звука. Т. 2. 2-е изд. Рэлей (Стретт Дж.В.) М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1955

17.04-01.17К Ультразвук и его применение в науке и технике, 2-е изд. Пер. с нем. Бергман Л. М.: Изд-во иностранной литературы. 1957, 726 с.

Предлагаемая вниманию читателей книга проф. Бергмана представляет собой обширную энциклопедию ультраакустики. Потребность в книге такого рода ощущается с каждым годом все больше и больше, так как ультраакустика в своем развитии захватывает все новые области физики и техники. В таких условиях, естественно, затрудняется ознакомление с литературой, в особенности периодической, поскольку количество опубликованных на сегодняшний день научных работ в этой области подходит к 8000. Настоящий перевод сделан с последнего, шестого издания, вышедшего в 1954 г. Автор при написании книги использовал свыше 5000 работ и систематизировал их в виде обзоров по отдельным вопросам. Следует отметить, что при переработке этого огромного материала автор допустил довольно много мелких погрешностей; это относится к описанию процессов работы некоторых приборов и устройств, химической терминологии, библиографическим данным и др. При редактировании перевода замеченные ошибки были по возможности исправлены путем сопоставления с оригинальными работами; в отдельных случаях даны необходимые примечания и ссылки на не упомянутые автором работы, в частности советских ученых, хотя эта часть библиографии представлена в книге довольно полно; кроме того, в библиографии добавлено около 100 работ.

17.04-01.18К Теория звука. Ржевкин С.Н. М.: Изд-во МГУ. 1960

17.04-01.19К Влияние ультразвука на кинетику кристаллизации. Капустин А.П. М.: Изд-во АН СССР. 1962, 108 с.

В монографии в основном излагаются работы автора и ряда его сотрудников по экспериментальному изучению кристаллизации и растворения в ультразвуковых полях различной интенсивности и частоты, а также описываются некоторые явления, возникающие под влиянием ультразвука в кристаллической среде.

17.04-01.20К Некоторые вопросы взаимодействия ультразвуковых волн с электронами проводимости в кристаллах. М. 1965

17.04-01.21К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 1. Методы и приборы ультразвуковых исследований. Часть А. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1966, 592 с.

Настоящая книга является первой из серии коллективных монографий по физической акустике и ее применениям, выходящих в США под общей редакцией известного американского ученого Норрена Мэзона. Каждый из томов этой серии написан группой крупных специалистов, посвящен определенной теме

и может использоваться читателями независимо от остальных томов. В первом томе (часть А) рассматриваются следующие вопросы: распространение упругих волн в жидких и твердых средах, волноводное распространение в цилиндрах и пластинках, свойства пьезоэлектрических и пьезомагнитных материалов и их применение в генераторах и приемниках ультразвука, а также в фильтрах и резонаторах, ультразвуковые методы измерения механических характеристик жидкостей и твердых тел и, наконец, ультразвуковые линии задержки, широко используемые в современной вычислительной технике.

17.04-01.22К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 1. Методы и приборы ультразвуковых исследований. Часть Б. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1967, 362 с.

Книга является второй из серии монографий "Физическая акустика". В первом томе (часть Б) основное место занимают два вопроса: акустическая кавитация в жидкостях и применение полупроводниковых преобразователей различного типа (в том числе с р-n переходами, туннельных, с запирающим слоем и др.). Кроме того в последней главе описывается новый метод расчета акустических колебательных систем в частности концентраторов ультразвука.

17.04-01.23К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 3. Влияние дефектов на свойства твердых тел. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1968, 578 с.

Содержание: Неупругость и внутреннее трение, обусловленное точечными дефектами в кристаллах / Б. Берри, А. Новик; Определение коэффициентов диффузии примесей методами неупругости / Ч. Уэрт; Пик Бордони в гранцентрированных кубических металлах / Д. Ниблетт; Дислокационная релаксация в объемноцентрированных кубических переходных металлов / Р. Чамберс; Ультразвуковые методы исследования пластической деформации / Р. Труэлл, Ч. Элбаум, А. Хиката; Внутреннее трение и основные механизмы усталости в объемноцентрированных кубических металлах, главным образом в железе и в углеродистых сталях / У. Братина; Использование явлений неупругости при исследовании радиационных повреждений и диффузии точечных дефектов / Д. Томпсон, В. Парэ; Перегибы на дислокациях и их влияние на внутреннее трение в кристаллах / А. Зегер, П. Шиллер.

17.04-01.24К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 2: Свойства полимеров и нелинейная акустика. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1969, 420 с.

Книга серии "Физическая акустика" посвящена двум проблемам: релаксационным явлениям в полимерах и стеклах и нелинейной акустике. В гл. 1-3 описываются релаксационные процессы в растворах полимеров и гелях, а также в твердых полимерах и стеклах, исследуется связь этих явлений с возможными движениями молекул и молекулярных групп. Рассматриваются также явления диэлектрической релаксации в стеклах. В гл. 4-6 дается краткий обзор основных проблем нелинейной акустики — области физики, очень интенсивно развивающейся в последние годы, рассматриваются стационарные течения, возникающие в газе или жидкости при распространении в них интенсивных ультразвуковых волн, описывается использование дифракции света на ультразвуковых волнах для измерения коэффициентов нелинейного уравнения состояния жидкостей и определения констант фотоупругости твердых тел.

17.04-01.25К Тематический выпуск ТИИЭР. 58. 1970

17.04-01.26К Материалы V Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКА-ЭКА5 Новосибирск, 1970 г. Новосибирск: АН СССР. 1970

17.04-01.27К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 4. Применения физической акустики в квантовой физике и физике твердого тела. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1970, 440 с.

Содержание: Осцилляционные магнитоакустические явления / Б. Робертс 06.16; Распространение звука в жидких металлах и сплавах / Дж. Веббер, Р. Стефенс 06.03; Акустические и плазменные волны в ионизованных газах / Дж. Сесслер 06.08; Релаксация и резонанс в марковских системах / Р. Серф 04.17; В. Магнитоупругие свойства иттриевого феррита-граната / В.

Штраус 06.16; Затухание ультразвука, обусловленное рассеянием в поликристаллических средах / Э. Пападакис 06.03; Скорости звука в горных породах и минералах: экспериментальные методы, экстраполяция к очень высоким давлениям и результаты / О. Андерсон, Р. Либерман 09.02.

17.04-01.28К Кристаллизация металлов в ультразвуковом поле. *Абрамов О.В.* М.: Металлургия. 1972, 256 с.

Содержание: Ультразвуковая обработка затвердевающего металла. Измерение мощности ультразвука, вводимого в кристаллизующийся металл. Исследование механизма кристаллизации металлов в ультразвуковом поле. Применение ультразвука при зонной очистке. Разработка способов введения колебаний в расплав и элементы технологии ультразвуковой обработки затвердевающего металла. Влияние ультразвука на структуру и свойства сталей.

17.04-01.29К Ультразвуковые методы в физике твердого тела. *Трузэл Р., Эльбаум Ч., Чик Б.* М.: Мир. 1972, 308 с.

Книга посвящена вопросам применения ультразвуковых методов исследования в физике твердого тела. Прежде всего в ней дан анализ закономерностей распространения упругих волн в кристаллах. Знакомство с этим материалом необходимо для правильной постановки ультразвуковых экспериментов. В книге подробно описаны импульсные методы измерения скорости и затухания ультразвуковых волн. Рассмотрены основные механизмы, вызывающие затухание и изменение скорости упругих волн в кристаллах: дислокационное трение, рассеяние на неоднородностях; взаимодействие со свободными носителями в металлах и полупроводниках, фонон-фононные и фонон-магнетонные взаимодействия, а также взаимодействия с ядерными и электронными спиновыми системами.

17.04-01.30К Волновые задачи гидроакустики. *Шендеров Е.Л.* Л.: Судостроение. 1972, 352 с.

В монографии излагаются основные методы, используемые при расчетах звуковых полей, излучаемых и дифрагированных телами. Проанализировано взаимодействие звуковых волн с упругими телами, а также прохождение звука через упругие пластины и оболочки. Приведенные материалы являются основой для анализа акустических характеристик различных конструкций.

17.04-01.31К Физическая акустика. Т. 5. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1973, 332 с.

Содержание: Распространение упругих волн в сильных магнитных полях / И. Шапира; Примеси и внутреннее трение в кристаллическом кварце / Д. Фразер. Исследование резонансных колебаний и нарушений структуры в монокристаллах методом рентгеновской дифракционной топографии / У. Спенсер; Распространение волновых пакетов и частотно-зависимое внутреннее трение / М. Элайсез, Ф. Гарсиа-Молинер; Распространение когерентных упругих волн в кварце на частотах миллиметрового диапазона / Дж. Илюкор, Е. Джекобсен; Распространение тепловых импульсов / Р. Гутфельд.

17.04-01.32К Физическая акустика. Т. 6. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1973, 432 с.

Содержание: Рассеяние света как метод исследования фононов и других возбуждений / П. Флери; Акустические свойства веществ со структурой типа перовскита / Г. Баррет; Свойства упругих поверхностных волн / Дж. Фарнелл; Динамические сдвиговые свойства растворителей и растворов полистирола на частотах от 20 до 300 МГц / Р. Моор, Г. Мак-Скимин; Распространение звука в жидком и твердом гелии / Экштейн С., Экштейн И., Кеттерсон Дж., Вигнос Дж.

17.04-01.33К Тематический выпуск ТИИЭР. Приборы на поверхностных акустических волнах. 62. 1974, 324 с.

17.04-01.34К Физическая акустика: принципы и методы. Т. 7. Пер. с англ. *Мэзон У. (ред.)* М.: Мир. 1974, 430 с.

Содержание: Затухание ультразвука в сверхпроводниках: влияние магнитного поля / М. Готтлиб, М. Гарбуни, Ч. Джонс; Ультразвуковые исследования фазовых переходов / К. Гар-

данд; Затухание ультразвука в нормальных металлах и сверхпроводниках: эффекты поверхности Ферми / Дж. Райн, К. Джонс; Возбуждение, обнаружение и затухание высокочастотных упругих поверхностных волн / К. Дрансфельд, Е. Зальцманн; Взаимодействие света с ультразвуком: явление и его применение / Р. Дамон, В. Мэлони, Д. Мак-Магон.

17.04-01.35К Гидродинамическое звукообразование и распространение звука в ограниченной среде. *Константинов Б.П.* Л.: Наука. 1974, 143 с.

Содержание: Гидродинамическое клапанное звукообразование: Типы гидродинамических звукообразователей; Клапанные преобразователи. Их устройство и основные характеристики; Основные экспериментальные и теоретические работы; Клапан как модулятор потока; Клапан как преобразователь энергии стационарного потока в колебательную; Автоколебания язычка гармонии; Автоколебания бьющего клапана; Автоколебания акустического резонатора; Возбуждение звуковых колебаний в струйном течении: Типы струйных генераторов звука; Теория поперечных колебаний струи инертных частиц; Экспериментальное изучение поперечных колебаний струи; Некоторые эксперименты с генерацией шума; О некоторых способах звукообразования: Еще об одном виде гидродинамического звукообразования; Опыты с ударным генератором; Влияние вязкости и теплопроводности на распространение звука в ограниченной среде; Влияние вязкости и теплопроводности на распространение звука; теория Кирхгофа; Вывод формулы для коэффициента звукопоглощения твердой границы; Затухание звука в помещении с твердыми стенками; Распространение звука в цилиндрических трубах без учета вязкости и теплопроводности; Влияние вязкости и теплопроводности на распространение звука в цилиндрических трубах.

17.04-01.36К Новые пьезо- и сегнетоматериалы и их применение. М. 1975

17.04-01.37К Гидроакустика за 20 лет. Пер. с англ. *Тарасюк Ю.Ф. (ред.)* Л.: Судостроение. 1975, 172 с.

17.04-01.38К Гиперзвук в физике твердого тела. Пер. с англ. *Такер Дж., Рэмpton В.* М.: Мир. 1975, 453 с.

В книге последовательно и с единых позиций рассматривается ряд разделов физической акустики твердого тела, образующих так называемую "квантовую акустику". Эта область физики, возникшая на стыке ультраакустики и физики твердого тела, представляет не только теоретический, но и большой практический интерес. В книге освещены вопросы распространения гиперзвуковых волн в кристаллах, взаимодействия акустических фононов с тепловыми фононами, спиновыми волнами, электронными проводимости в полупроводниках, фермиевскими электронами в металлах и т.д.

17.04-01.39К Тематический выпуск ТИИЭР. Поверхностные акустические волны устройства и применения. 64. 1976

17.04-01.40К Нелинейные процессы в двухфазных средах. Новосибирск: Ин-т теплофизики СО АН СССР. 1977

17.04-01.41К Кавитация в криогенных и кипящих жидкостях. *Акуличев В.А.* М.: Наука. 1978, 280 с.

17.04-01.42К Дифракция света на акустических поверхностных волнах. *Яковкин И.Б., Петров Д.В.* Новосибирск: Наука. 1979, 184 с.

В монографии освещены основные закономерности распространения акустических поверхностных волн (АПВ) и оптических волн в анизотропных кристаллах и слоистых системах. Рассмотрены возможные случаи акустооптического взаимодействия, отличающиеся относительным расположением волновых векторов звука, света и свободной поверхности твердого тела. Описаны методы анализа дифрагированного света, методы оптических измерений типов волн, возбуждаемых преобразователями АПВ, распределение звукового поля на поверхности кристалла и др.

17.04-01.43К Измерение скорости звука в океане. *Серавин Г.Н.* Л.: Гидрометеоздат. 1979, 136 с.

17.04-01.44К Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1980

17.04-01.45К **Акустическая океанография.** Пер. с англ. *Клей К., Медвин Г.* М.: Мир. 1980, 584 с.

Предлагаемая книга — руководство по акустике океана, написанное с учетом последних достижений в этой области. В ней изложены основы теории распространения звука в океане и описаны методы применения этой теории для обнаружения и отождествления объектов в море, определения рельефа и характера морского дна и слагающих его пород. В каждую главу включены задачи теоретического и прикладного характера, а также рекомендуемая литература.

17.04-01.46К **Проблемы современной радиотехники и электроники.** М.: Наука. 1980

17.04-01.47К **Основы физики ультразвука.** *Шутилов В.А.* Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 1980, 280 с.

Предлагаемая книга посвящена распространению ультразвуковых волн в жидкостях, газах и твердых телах, рассматриваемых как сплошные среды с разными характеристиками упругости. В ней систематизированы вопросы, имеющие непосредственное отношение к специфике ультразвука: возможности генерирования направленных пучков плоских волн, высокой интенсивности ультразвукового излучения и т.д. В связи с этим основное внимание в книге уделено различным аспектам распространения плоских волн: их общим характеристикам, затуханию, рассеянию на неоднородностях, отражению, преломлению, прохождению через слои, интерференции, дифракции, анализу нелинейных явлений, пондеромоторных сил, краевых и других эффектов в ограниченных пучках. Рассматриваются также сферические волны, которые формируются при пульсационных колебаниях сферических тел, в дальней зоне излучателей малых размеров, в ультразвуковых фокусирующих системах. Большинство из этих вопросов обсуждается применительно к продольным волнам для сред, обладающих объемной упругостью, а для других типов волн, в частности для сдвиговых волн в жидкостях и твердых телах, дополнительно рассматриваются те вопросы, которые составляют их специфику. К ним относятся граничные и нелинейные эффекты в твердых телах, трансформация волн, их дисперсия, поверхностные волны, соотношение между скоростями звука и модулями упругости в кристаллах, в том числе в пьезоэлектриках.

17.04-01.48К **Материалы XI Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКА-ЭКА11 Душанбе, 11—14 мая 1981 г. Ч. 1.** Душанбе. 1981

17.04-01.49К **Материалы XI Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКА-ЭКА11 Душанбе, 11—14 мая 1981 г. Ч. 2.** Душанбе. 1981, 237 с.

17.04-01.50К **Фильтры на поверхностных акустических волнах. Расчет, технология и применение.** *Мэттьюз Г. (ред.)* М.: Радио. 1981, 472 с.

Рассматриваются принцип работы, методы расчета, примеры конструкции фильтров на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Основное внимание уделено полосовым фильтрам на ПАВ. Приведены основные свойства и методы расчета фильтров для согласованной фильтрации. Для каждого типа устройств подробно обсуждаются технология их изготовления и различные области применения.

17.04-01.51К **Поверхностные акустические волны.** *Оливер А. (ред.)* М.: Мир. 1981, 392 с.

Коллективная монография видных специалистов из США, Англии и Канады; охватывает четыре главные темы: свойства основных типов поверхностных акустических волн (ПАВ), принципы действия важнейших устройств на ПАВ, свойства материалов, которые в них используются, и способы конструирования и изготовления этих устройств.

17.04-01.52К **Распространение акустических волн.** Владивосток: ДВПИ. 1982

17.04-01.53К **Волны в пьезокристаллах.** *Балакирев М.К., Гилинский И.А.* Новосибирск: Наука. 1982, 240 с.

17.04-01.54К **Упругие волны в твердых телах. Применение для обработки сигналов.** *Дьелесан Э., Руайе Д.* М.: Наука. 1982, 424 с.

Книга известных французских ученых Э.Дьелесана и Д.Руайе посвящена рассмотрению принципов и устройств акустической обработки информации. В ней излагаются основные вопросы физической акустики твердого тела и вопросы разнообразных технических применений, основанных на использовании объемных и поверхностных упругих волн в твердых телах.

17.04-01.55К **Распространение звука во флуктуирующем океане.** *Флатте С. (ред.)* М.: Мир. 1982, 336 с.

Книга, написанная видными американскими физиками и геофизиками, входит в известную кембриджскую серию по прикладной математике. Рассмотрена теория влияния внутренних волн на статистические характеристики акустических сигналов, распространяющихся на большие расстояния в случайно-неоднородном океане. Описан новый теоретический метод — метод стохастической многолучевости, изучена связь между структурой океана и измеряемыми характеристиками звукового сигнала.

17.04-01.56К **Нелинейная теория звуковых пучков.** *Сер. Современные проблемы физики. Вахвалов Н.С., Жилейкин Я.М., Заболотская Е.А.* М.: Наука. 1982, 176 с.

В книге рассматривается проблема нелинейного распространения звуковых пучков в жидкостях и газах. Исследование проводилось на основе нелинейного уравнения, учитывающего как нелинейность, так и дифракцию. В основу проводимых исследований положены результаты численных экспериментов на ЭВМ, изложение и анализ которых составляют основное содержание книги. Большое внимание уделено асимптотическому исследованию, обоснованию численных методов и описанию комплекса стандартных программ для ЭВМ. "Летом 1975 года академик Р.В. Хохлов, выступая на открытии VI Международного симпозиума по нелинейной акустике, дал обзор последних достижений в этой области и путей её дальнейшего развития. Среди новых направлений он выделил круг задач, связанных с нелинейным распространением ограниченных звуковых пучков и вопросами воздействия акустических волн. В это же время Рем Викторович организовал группу своих учеников и математиков, специалистов в области численного анализа, и намечил широкую программу исследований в области нелинейных волновых процессов, требующую для своей реализации использования численных методов и современной вычислительной техники. Среди сформулированных проблем видное место занимали проблемы, связанные с ограниченными звуковыми пучками. Интерес к этой теме объясняется как возможностями её широкого практического применения, так и сложной комбинацией различных физических явлений, которые играют существенную роль при распространении акустических пучков в нелинейной среде. Достаточно назвать образование ударного фронта и нелинейную генерацию гармоник, дифракцию волновых пучков, их фокусировку и дефокусировку и многие другие. Распространение таких пучков эффективно описывается нелинейным уравнением, предложенным Р.В. Хохловым в 1969 году и играющим центральную роль в теории звуковых пучков. Так как в общем случае не удалось получить аналитическое решение этого уравнения, то была выработана обширная программа расчётов на ЭВМ распространения радиально-симметричных пучков в идеальной, а также в вязкой и теплопроводящей средах. Планомерное проведение большого числа расчётов для различных случаев позволило произвести подробный анализ рассматриваемых процессов. Содержанием данной книги является развитие результатов исследований в этом направлении, выполненных авторами под руководством Р.В. Хохлова. Рем Викторович был также инициатором и непосредственным участником создания книги: предложил её написать, дал название, с ним были обсуждены план и её структура. По его замыслу эта книга должна отличаться от традиционных книг по акустике тем, что физический процесс анализируется в ней не на основе рассмотрения отдельных модельных частных случаев, поддающихся решению в явном виде, а на основе систематического исследования результатов численных расчётов на ЭВМ. При написании книги мы поставили перед собой следующие цели. На основе анализа результатов численного расчёта дать по возможности полное описание рассматриваемых физических процессов, определить ряд физически важных областей их применения и установить связь с традиционными методами

исследования. В связи с такой особенностью книги было уделено большое внимание форме представления информации, получаемой в результате расчетов, эта специфика во многом определила необычно большое число графического материала." (Из предисловия).

17.04-01.57К Материалы XII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА12 Саратов 1983 г. Ч. 1. Саратов. 1983

17.04-01.58К Ультразвуковая диагностика. Горький: Изд-во ИПФ АН СССР. 1983

17.04-01.59К Поляризация эффекты и анизотропия взаимодействия акустических волн в кристаллах. *Лямов В.Е.* М.: Изд-во МГУ. 1983, 224 с.

В монографии дан обзор достижений кристаллоакустики и акустоэлектроники — научного направления, изучающего распространение акустических волн в кристаллах и их взаимодействие с электронами, статическими и динамическими электрическими полями. Книга содержит большое количество фактического материала, в приложении приводятся важные для практических применений таблицы термодинамических коэффициентов и соотношений между ними, предназначенные для облегчения расчетов анизотропии линейных и нелинейных эффектов в акустике кристаллов. Широко охватываются проблемы нелинейной кристаллоакустики и акустоэлектроники.

17.04-01.60К Мелкомасштабная структура поля скорости звука в океане. *Бабий В.И.* Л.: Гидрометеоздат. 1983, 200 с.

В монографии обобщены результаты экспериментальных исследований статистических свойств важнейшей первичной акустической характеристики морской среды — скорости распространения звука. Рассмотрены вопросы методики натуральных измерений. Описываются пространственная структура и временная изменчивость случайного поля скорости звука, его фундаментальные свойства — анизотропность и незамороженность.

17.04-01.61К Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИИ. 1984

17.04-01.62К Акустические исследования жидкости с фазовыми включениями. Владивосток: ДВПИ. 1984

17.04-01.63К Фильтры на поверхностных акустических волнах: конструирование и технология изготовления. *Орлов В.С., Бондаренко В.С.* М.: Радио и связь. 1984, 274 с.

Описываются модели и методы синтеза фильтров на поверхностных акустических волнах по заданным частотным характеристикам. Рассматриваются вопросы конструирования таких фильтров, практические вопросы технологии изготовления звукопроводов и структур, преобразователей фильтров, анализируется влияние производственных погрешностей на их выходные параметры. Описываются принципы построения систем автоматизированного проектирования и изготовления таких фильтров.

17.04-01.64К Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 1. Черновцы. 1986

17.04-01.65К Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 2. Черновцы. 1986

17.04-01.66К Ультразвуковые информационно-измерительные системы. Вильнюс: Моклас. 1986, 216 с.

17.04-01.67К Рассеяние акустических волн на морских организмах. *Андреева И.Б., Самоволькин В.Г.* М.: Агропромиздат. 1986, 104 с.

17.04-01.68К Акустоэлектронные исследования поверхности полупроводников. *Вьон В.А., Ржанов А.В., Яковкин И.Б.* Новосибирск: Ин-т физики полупроводников. 1987, 128 с.

17.04-01.69К Модели, алгоритмы, принятие решений. М.: Акустический ин-т. 1988

17.04-01.70К Материалы XIV Всесоюзной конфе-

ренции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 1. Кишинев. 1989

17.04-01.71К Ученые МГУ науке и производству. М.: Изд-во Московского университета. 1989

17.04-01.72К 5-я Дальневосточная акустическая конференция "Акустические методы и средства исследования океана". Владивосток, 1989 г. Владивосток: ДВПИ. 1989

17.04-01.73К Методы и средства гидрофизических исследований океана. Владивосток: ДВГУ. 1989

17.04-01.74К Пьезоэлектрические резонаторы на объемных и поверхностных акустических волнах. *Зеленка И.* М.: Мир. 1990, 584 с. ISBN 5-03-001086-6

В основу предлагаемому советскому читателю монографии положены две книги видного чешского специалиста, существенно переработанные и дополненные. Книга представляет собой современное руководство по расчету, конструированию и применению пьезоэлектрических резонаторов и акустоэлектронных устройств на основе объемных и поверхностных акустических волн. Приведен обширный справочный материал по современным и перспективным пьезоэлектрикам.

17.04-01.75К Распространение импульсов в жидкостях. *Кельберт М.Я., Сазонов И.А.* М.: Наука. 1991, 158 с. ISBN 5-02-000162-7

17.04-01.76К Лазерная оптоакустика. *Гусев В.Э., Карабутов А.А.* М.: Наука. 1991, 304 с.

Дано систематическое изложение проблем, возникающих на стыке нескольких разделов физики — оптики, акустики, физики твердого тела. На единой методологической основе рассмотрены оптико-акустические явления в различных средах — диэлектриках, металлах, полупроводниках. Большое внимание уделено эффектам, связанным с нелинейностью оптико-акустического взаимодействия. Рассмотрена проблема возбуждения мощных акустических волн лазерным излучением. Обобщены данные по использованию оптико-акустического эффекта в научных исследованиях и приложениях.

17.04-01.77К Поверхностные акустические волны в неоднородных средах. *Бирюков С.В., Гуляев Ю.А., Крылов В.В., Плесский В.П.* М.: Наука. 1991, 416 с.

17.04-01.78 К пятилетию выхода в свет второго издания «Полного собрания сочинений» М. В. Ломоносова. *Колчинский Э.И. Вопросы истории естествознания и техники.* 2017. 38, № 1, с. 94-115. Рус.

Рассмотрена 255-летняя история создания собрания сочинений М. В. Ломоносова. Отмечается, что на содержание изданий разных лет и на исследовательские установки их создателей оказывала влияние эволюция оценок творчества ученого. Так, в первых изданиях XVIII в. Ломоносов рассматривался прежде всего как поэт и лингвист, и в его собрания сочинений включались только опубликованные работы. С возрастаньем интереса к естественно-научным трудам Ломоносова они стали занимать все большее место в его собраниях сочинений, а его вклад в развитие многих наук явно преувеличивался. Особенно сильно это отразилось на академических «Собрании сочинений» (1888—1948) и «Полном собрании сочинений» (1950—1959), созданных в условиях подъема национального самосознания и борьбы с космополитизмом соответственно. При этом сложились традиции привлечения при изучении научно-организационной и творческой деятельности Ломоносова обширного архивного материала, что позволило в новом издании «Полного собрания сочинений» (2011—2012) дать современную оценку вклада Ломоносова в историю науки. Было показано, что он не мог на десятилетия опередить развитие мировой науки. Такого никогда нигде не было и быть не могло, ибо каждый ученый, даже гений, живет и действует в рамках своего социально-культурного контекста. Ломоносов был воспитанником и представителем немецкой науки начала XVIII в., со всеми ее достоинствами и недостатками. Это нисколько не умаляет его заслуг перед Россией, его вклада в развитие отечественной науки и культуры — общепризнанных феноменов мировой цивилизации.

17.04-01.79 Игра в цифровой бисер. *Кутателадзе С.С. Вестник Владикавказского научного центра.* 2009. 9,

№ 2, с. 52-53. Рус.

17.04-01.80 Цифровой разрыв и сохранение национального документального наследия. Аслитдинова А.А. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 5. Рус.

Опыт ЦНБ АН Республики Таджикистан в сфере сохранения документального наследия и осуществление информационного проекта по оцифровке редких книг и бесплатному распространению программного продукта в рамках международной программы «Память мира».

17.04-01.81 Создайте образ. Васильев В.В., Хливченко Л.В., Сороколетова Н.В. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 8. Рус.

Кратко охарактеризованы современные подходы пользователей Интернета, разработчиков ИПС и авторов электронных публикаций к формированию поискового образа и поискового запроса документов. На основе проведенного анализа предложен вариант повышения эффективности выполнения пользовательских запросов, реализованный в Белгородской ГУНБ.

17.04-01.82 Зачем создавать национальные индексы цитирования? Писляков В.В. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 65-71. Рус.

Рассмотрены индексы цитирования как библиографические базы данных и основные инструменты для определения библиометрических показателей и оценки научного знания. Обоснована необходимость создания «национальных» баз цитирования. Представлен обзор зарубежного опыта в этой сфере.

17.04-01.83 Хранилище полных текстов для доступа пользователей через электронный каталог поступлений ВИНТИ. Федоренко О.В., Фишер А.М., Батюшко А.А. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 10. Рус.

Представлены результаты работы, выполненной в 2005 г., по созданию и наполнению хранилища полных текстов, интегрированного с электронным каталогом поступлений, который доступен через Интернет-сайт ВИНТИ. Изложены основные принципы построения хранилища, технология обработки и загрузки документов.

17.04-01.84 Создание предметно-ориентированных электронных баз данных как одна из актуальных задач развития справочно-информационного обеспечения образования. Сизов В.Н., Маркарова Т.С. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 11. Рус.

17.04-01.85 Российские математические электронные ресурсы. совместный российско-германский проект "Российская электронная математическая библио-

тека». *Крайнова Б.Л., Глухова Е.И.* *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 12. Рус.

Краткий обзор некоторых российских электронных ресурсов и тенденций их развития. Основные направления российско-германского проекта «Российская электронная математическая библиотека» и роль ГПНТБ России как одного из его участников.

17.04-01.86 Формирование цифровых коллекций в традиционных библиотеках. Степанов В.К. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 2, с. 13. Рус.

Рассмотрены направления деятельности библиотек по созданию коллекций электронных документов. Освещены правовые, содержательные и организационные вопросы формирования и предоставления в общественное пользование цифровых собраний.

17.04-01.87 Свободный доступ к ресурсам как новая философия библиотечной деятельности. (социально-культурные аспекты). Матлина С.Г. *Научные и технические библиотеки.* 2007. 9, № 5, с. 6. Рус.

17.04-01.88 Открытая система информационного обеспечения акустики. Шамаев В.Г., Горшков А.Б. *Акустический журнал.* 2017. 63, № 4, с. 449-458. Рус.

Обсуждаются проблемы, связанные с отсутствием в Российской Федерации единого центра сбора и предоставления информации по русскоязычным научным публикациям. Предлагается технологическая схема, полезная при создании такого центра. Описывается кластер этого центра на примере акустической тематики, уже реализованный на кафедре акустики физического факультета МГУ им.М.В. Ломоносова. Соответствующий портал «Акустика» (<http://akdata.ru>) находится в открытом доступе в Интернете. Входные точки портала: полнотекстовый архив «Акустического журнала», «Сигнальная информация» по акустике и «Информационно-поисковая система 'Акустика'. Русскоязычные источники». Описывается работа с системой. Приводятся наукометрические данные, полученные из анализа информационного содержания системы, по журналам, рубрикам, авторам. Проведена проверка закона Брэдфорда «рассеяния научных публикаций» на примере акустической тематики. Дан список авторов, демонстрирующий публикационную активность в области акустики. DOI: 10.7868/S0320791917040141.

17.04-01.89 Развитие физики колебаний и волн в Московском университете за 50 лет. Красильников В.А., Мигулин В.В., Хохлов Р.В. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1967, № 5, с. 12-22. Рус.

Персоналии

17.04-01.90 Поздравляем юбиляров (75 лет В.А. Бабешко). *Вычислительная механика сплошных сред.* 2016. 9, № 2, с. 245-247. Рус.

17.04-01.91 Рем Викторovich Хохлов. Макаров В.А. *Новости науки (Бюллетень "Новости науки" физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова).* 2016, № 1, с. 25-28. Рус.

15 июля 2016 года исполнилось 75 лет со дня рождения Рема Викторovichа Хохлова — выдающегося российского ученого-физика, талантливого организатора отечественной и мировой науки и высшего образования, ректора МГУ, вице-президента АН СССР, основателя и заведующего кафедрой волновых процессов. Он трагически погиб 8 августа 1977 г. после неудавшегося альпинистского восхождения на высочайшую вершину Памира. Имя Рема Викторovichа широко известно всему на-

учному миру. Оно стало почти символом таких областей науки как нелинейная оптика, нелинейная акустика, лазерная физика. Его идеи, методы и научные разработки стали настолько классическими и настолько прочно вошли в наш научный обиход, что кажутся совершенно обыденными и существовавшими всегда.

17.04-01.92 Леонид Максимович Бреховских — 100 лет со дня рождения. Серебряный А.М. *Акустический журнал.* 2017. 63, № 4, с. 459-460. Рус.

17.04-01.93 Третья конференция, посвященная памяти чл.-корр. АН СССР Г.В. Гершуни "Физиология слуха и речи". Альтман Я.А., Вартанян И.А., Куликов Г.А. *Сенсорные системы.* 2004. 18, № 2, с. 99-100. Рус.

См. также **17.04-01.78, 17.04-01.89**

Классические проблемы линейной акустики и теории волн

См. 17.04-01.27К

Математическая теория распространения волн

17.04-01.94 Асимптотическое расщепление краевых задач для уравнения Гельмгольца в полосе с “проницаемыми” границами. *Эдельштейн С.Л. Известия РАН. Серия математическая.* 1997. 61, № 4, с. 203-224. Рус.

Рассматривается краевая задача для уравнения Гельмгольца, которая является математической моделью гидроакустического волновода с проницаемой границей. Граничное условие содержит трансляционно-инвариантный оператор, символ которого имеет смысл импеданса границы. Предполагается, что коэффициент уравнения Гельмгольца медленно изменяется вдоль полосы. Доказаны теоремы об однозначной разрешимости задачи, получены асимптотические (по параметру медленности) формулы для ее решения, объяснено прикладное значение полученных результатов.

17.04-01.95 О разрешимости линейной краевой задачи с импульсным воздействием. *Тлеулесова А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 4, с. 65-74. Рус.

In this article we output the estimation recurrent formulas of the $[Q_n(l)]^{-1}$ matrix constituents which is one of the main conditions of the single-valued solvability of the concerned mathematical problem.

17.04-01.96 Система компьютерной математики (СКМ) «Mathematica» при изучении волновых процессов. *Альжанов А.Б., Досумбеков К.Р. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 22-27. Рус.

Studying of wave processes in anisotropic environments is connected now with application of matrix technics. In the course of theoretical calculations there is a necessity of multiplication of matrixes of a various order, a finding of their determinants, the decision of the characteristic equations. For studying elastic, thermoelastic, electromagnetic, piezoelectric waves the matrix method based on construction of structure matrixer of system of the differential equations of the first order is used. In the given work application of a mathematical package «Mathematica 4.0» for carrying out of various calculations within the limits of a method matrixer is considered.

17.04-01.97 Построение структуры фундаментальных решений уравнений движения и уравнений Максвелла в случае анизотропных сред тетрагональной сингонии класса 422. *Тлеукунов С.К., Зейтова Ш.С. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 90-96. Рус.

In the given article an approximation method the frame of a matrixer of a complete set of Maxwell equations and equations of motions is constructed in case of an anisotropic medium tetragonal singony of the class 422 at a wave propagation lengthwise axis Z and plane XZ.

17.04-01.98 Об уравнениях дисперсии электроупругих волн в анизотропной среде тетрагональной сингонии 422. *Тлеукунов С.К., Белялова А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 96-102. Рус.

In the given article the equations of a dispersion of elastic waves in unlimited periodic frame tetragonal singony of the class 422 are constructed, which one are basic performance determining regularity of a wave propagation.

17.04-01.99 Применение компьютерных методов для проектирования элементов ультразвуковых колебательных систем. *Степаненко Д.А. Наука и техника.* 2009, № 2, с. 52-56. Рус.

Рассмотрена возможность применения САЕ-систем для проектирования ультразвуковых колебательных систем. В качестве тестовой задачи рассмотрено моделирование ультразвукового ступенчатого концентратора с тороидальным переходом.

Тестовая задача решена с помощью численного метода и САЕ-систем ANSYS и CARD. Результаты расчетов, полученные с помощью различных методов, находятся в хорошем согласии.

17.04-01.100 Исправления к статье “Многоскоростной потенциал Пайерлса в задаче уточнения классического фундаментального акустического потенциала вблизи источника звука в однородном максвелловском газе”, *Сиб. мат. журн.* 1999. Т. 40, № 4. С. 834-860. *Кирейтов В.Р. Сибирский математический журнал.* 2000. 41, № 1, с. 234. Рус.

17.04-01.101 Дисперсионные соотношения для многомерных акустических уравнений Пайерлса и некоторые свойства скалярного акустического потенциала Пайерлса. I. *Кирейтов В.Р. Сибирский математический журнал.* 2001. 42, № 4, с. 771-780. Рус.

Рассматриваются математические вопросы обоснования и развития диффузионно-волновой модели распространения звука в однородном максвелловском газе. Получены следующие основные результаты. В терминах некоторых специальных функций вычислены символы сверточных ядер многомерных акустических уравнений Пайерлса и выписаны дисперсионные соотношения для них. Установлено отсутствие трехмерных вещественных листов решений у скалярного дисперсионного соотношения. Вычислена асимптотика на бесконечности скалярного монохроматического потенциала Пайерлса, и установлена единственность решения обратной задачи потенциала для него в классе всех финитных распределений. Материал статьи разбит на две части и состоит из трех параграфов. В части I, содержащей § 1, представлены формулировки основных результатов статьи.

17.04-01.102 Дисперсионные соотношения для многомерных акустических уравнений Пайерлса и некоторые свойства скалярного акустического потенциала Пайерлса. II. *Кирейтов В.Р. Сибирский математический журнал.* 2001. 42, № 5, с. 1067-1083. Рус.

В этой части статьи представлены доказательства основных результатов (§ 3), сформулированных в первой части одноименной статьи, и необходимых вспомогательных результатов (§ 2). Среди последних главными являются следующие. Формулы (2.12) для матричных элементов матричного дифференциального оператора, действием которого на определенную заданную функцию определяется символ многомерного акустического интегродифференциального оператора Пайерлса. Описание комплексных вещественно-положительных корней вспомогательного трансцендентного уравнения в комплексной плоскости, определяющего корни дисперсионного соотношения для скалярного уравнения Пайерлса (утверждение 1). Асимптотическое разложение с экспоненциальным убыванием по асимптотическому параметру одного интеграла Лапласа специального вида, определяющего асимптотику на бесконечности скалярного акустического потенциала Пайерлса (утверждение 2). В § 3 на основе этих результатов проводятся доказательства основных результатов статьи.

17.04-01.103 Оценка устойчивости решения в задаче об определении двух коэффициентов гиперболического уравнения. *Глушкова Д.И., Романов В.Г. Сибирский математический журнал.* 2003. 44, № 2, с. 311-321. Рус.

Рассмотрена задача об определении двух коэффициентов $\sigma(x)$, $q(x)$ в гиперболическом уравнении. Коэффициент $\sigma(x)$ стоит перед первой производной по t , а коэффициент $q(x)$ — перед младшим членом. Предполагается, что эти коэффициенты малы в некоторой норме и носитель их содержится внутри круга D . Источник, инициирующий колебания, имеет вид импульсной функции $\delta(t)\delta(x-\nu)$ локализованной на прямой $t=0$, $x-\nu=0$. Здесь ν — единичный вектор, играющий роль параметра задачи. Акустическое поле, вызванное этим источником, приложенным вне D , измеряется в точках границы области D вместе с производной по нормали на некотором временном интервале фиксированной длины T , отсчитываемом с момента прихода сигнала от источника для двух различных значений параметра ν . Доказано, что при достаточно большом T задаваемая информация однозначно определяет искомые коэффициенты. Получена оценка условной устойчивости решения рассматриваемой

задачи.

17.04-01.104 Двойные звуковые волны. *Овсянников Л.В. Сибирский математический журнал.* 1995. 36, № 3, с. 611-618. Рус.

Статья посвящена задаче об отыскании специальных классов решений n -мерного волнового уравнения, которое для $n=3$ описывает распространение звука (а также света, электромагнитных или упругих волн и т.п.) в однородной среде. Обсуждаются решения типа кратных волн, когда вектор скорости и давление зависят от $\sigma < n$ аргументов. Кратные волны рассматриваются с позиции группового анализа дифференциальных уравнений как частично инвариантные решения. Используется эффективный метод классификации кратных волн, основанный на понятии редукции решения к меньшему дефекту. Для волн кратности два (двойных волн) доказана теорема, устанавливающая для любого $n > 1$ разбиение совокупности всех нередуцируемых двойных волн на три неэквивалентных класса решений: гиперболические, эллиптические и параболические. Последний класс содержит, в частности, известные для $n=2$ функционально-инвариантные решения Смирнова и Соболева.

17.04-01.105 Задача с данными на характеристике для линеаризованного уравнения трансзвуковой газовой динамики. *Глазатов С.Н. Сибирский математический журнал.* 1996. 37, № 5, с. 1019-1029. Рус.

Доказана однозначная разрешимость в весовом пространстве С.Л. Соболева задачи с данными на характеристике для нестационарного линеаризованного уравнения трансзвуковой газовой динамики.

17.04-01.106 Периодическая краевая задача для уравнения трансзвуковой газовой динамики. *Глазатов С.Н. Сибирский математический журнал.* 1999. 40, № 1, с. 57-68. Рус.

Предложена постановка периодической краевой задачи для нелинейного уравнения переменного типа, моделирующего околозвуковое течение газа. При некоторых условиях на исходные данные задачи доказаны ее разрешимость в классе гладких функций и условная теорема единственности.

17.04-01.107 Многоскоростной потенциал Пайерлса в задаче уточнения классического фундаментального акустического потенциала вблизи источника звука в однородном максвелловском газе. *Кирейтов В.Р. Сибирский математический журнал.* 1999. 40, № 4, с. 834-860. Рус.

Рассматриваются известная схема исследования процесса распространения звука в газах в рамках линейной молекулярно-кинетической модели, описываемой линеаризованным уравнением Больцмана, и способ исследования решения задачи Коши для этого линеаризованного уравнения, состоящий в предварительном разрешении "приближенных" к нему уравнений, соответствующих грубой части спектра оператора столкновений. Для приближений, соответствующих первым собственным функциям оператора столкновений, решение связанных с ними уравнений редуцируется к решению уравнений типа уравнения Пайерлса линейной теории переноса частиц. Выводятся основные интегродифференциальные уравнения (эквивалентные уравнениям упомянутого типа), в случае газа максвелловских молекул устанавливаются и обсуждаются некоторые свойства этих уравнений и их фундаментальных решений в применении к задаче описания акустического поля вблизи источника звука.

17.04-01.108 К теории задачи Франкля для уравнений смешанного типа. *Сабитов К.Б. Известия РАН. Серия математическая.* 2017. 81, № 1, с. 101-138. Рус.

В 1956 году Ф.И. Франкль, изучая обтекание профилей потоком дозвуковой скорости со сверхзвуковой зоной, оканчивающейся прямым скачком уплотнения, пришел к новой математической задаче для уравнения Чаплыгина с нелокальным граничным условием. В настоящей работе дается обзор статей, посвященных этой задаче, начиная с классических работ и работ последних лет. Приводятся теоремы единственности и существования решения задачи Франкля, изучается спектральная задача для оператора Лаврентьева—Бицадзе, показываются при-

менения этих результатов при построении решения с помощью рядов и указываются нерешенные проблемы.

17.04-01.109 О задачах С.А. Чаплыгина для смешанных до- и сверхзвуковых течений. *Франкль Ф.И. Известия РАН. Серия математическая.* 1945. 9, № 2, с. 121-143. Рус.

Исследуются: задача истечения сверхзвуковой струи из сосуда с плоскими стенками и задача о набегании сверхзвукового потока на клин, когда между головной волной и клином образуется зона дозвуковых скоростей.

17.04-01.110 Об аналитических свойствах мультипликаторов периодических канонических дифференциальных систем положительного типа. *Крейн М.Г., Любарский Г.Я. Известия РАН. Серия математическая.* 1962. 26, № 4, с. 549-572. Рус.

Рассматривается каноническая система дифференциальных уравнений с периодическими коэффициентами и линейно входящим параметром. Исследуются аналитические свойства мультипликаторов системы как функций параметра для случая, когда каноническая система положительного типа. Исследование ведется методами теории возмущений самосопряженных операторов, подсказанными предыдущей работой авторов по теории акустических волноводов.

17.04-01.111 Квазиклассический спектр оператора Шрёдингера на геометрическом графе. *Чернышев В.Л., Шафаревич А.И. Математические заметки.* 2007. 82, № 4, с. 606-620. Рус.

Рассматривается задача построения асимптотических решений спектральной задачи для уравнения Шрёдингера на геометрическом графе. Дифференциальные уравнения на множествах такого типа возникают при анализе процессов в системах, допускающих представление в виде набора одномерных континуумов, взаимодействующих только через концы, например, при описании колебаний решетки из струн или стержней, стационарных состояний электронов в молекуле, акустических систем. Интерес к уравнениям Шрёдингера на сетях возрос, в частности, в связи с тем, что объекты нанотехнологий могут описываться тонкими многообразиями, которые в пределе могут стягиваться к графам. Основным результатом данной работы является алгоритм построения правил квантования (обобщающих известные правила квантования Бора—Зоммерфельда), который проиллюстрирован рядом примеров. Также рассматривается задача описания ядер оператора Лапласа, действующего на k -формах, определенных на сети. Кроме того, найдены асимптотические собственные значения, соответствующие собственным функциям, локализованным в вершине графа.

17.04-01.112 Операторно-разностные схемы для одного класса систем эволюционных уравнений. *Вабищевич П.Н. Математические заметки.* 2013. 93, № 1, с. 29-44. Рус.

Рассматриваются разностные аппроксимации по времени при приближенном решении задачи Коши для специальной системы эволюционных уравнений первого порядка. К таким задачам мы приходим после аппроксимации по пространству в уравнении Шрёдингера при разделении мнимой и действительной частей, для нестационарных задач акустики и электродинамики. Построены безусловно устойчивые двухслойные операторно-разностные схемы с весами. Второй класс разностных схем базируется на формальном переходе к явным операторно-разностным схемам для эволюционного уравнения второго порядка при явно-невяных аппроксимациях отдельных уравнений системы. Обсуждаются вопросы регуляризации таких схем для получения безусловно устойчивых операторно-разностных схем. Построены схемы расщепления, которые связаны с решением простейших задач на каждом шаге по времени.

17.04-01.113 О множествах единственности для гармонических и аналитических функций и обратных задачах для волновых уравнений. *Кожурин М.Ю. Математические заметки.* 2015. 97, № 3, с. 397-406. Рус.

Приводятся примеры одномерных аналитических множеств

единственности на сфере в R^3 для гармонических функций и примеры аналитических множеств на сфере в R^n , которые не могут содержать множества единственности. Строятся аналитические кривые, являющиеся множествами единственности для вещественно аналитических функций в R^n , $n \geq 3$. Результаты используются для обоснования схем зондирования неоднородностей при решении обратной задачи акустического рассеяния в условиях совпадения координат источников и детекторов.

17.04-01.114 Сохранение “формы” гамильтоновых структур при линейных заменах независимых переменных. Павлов М.В. *Математические заметки*. 1995. 57, № 5, с. 704-711. Рус.

Для различных физических гамильтоновых систем, описывающих многомерные нелинейные процессы, построены обращенные гамильтоновы структуры, причем они точечной заменой зависимых функций приведены к исходной форме. Эти результаты получены для систем гидродинамического типа с невырожденной скобкой Пуассона, для идеальной гидродинамики, для идеальной магнитной гидродинамики, для “ионного звука”, возникающего в физике плазмы.

17.04-01.115 Две краевых задачи из теории гиперболических уравнений в частных производных с приложением к сверхзвуковому газовым течениям. Франкль Ф., Алексеева Р. *Математический сборник*. 1934. 41, № 3, с. 483-502. Рус.

17.04-01.116 О разностных схемах 18-го и 22-го порядков для уравнений с конвективными и диффузными членами. Савельев А.Д. *Мат. моделир.* 2017. 29, № 6, с. 35-47. Рус.

Предлагаются компактные разности, обладающие 18-м и 22-м порядками аппроксимации по пространственной переменной и предназначенные для описания конвективных и диффузных членов дифференциальных уравнений в частных производных. Основные предполагаемые области применения данных схем — моделирование турбулентности, вихреобразование, аэроакустика. Анализируются свойства предложенных разностей. Приводятся результаты расчетов неустойчивости плоского вихря и формирования дозвуковой турбулентной осесимметричной струи, истекающей в затопленное пространство.

17.04-01.117 О монотонности схемы КАБАРЕ, аппроксимирующей гиперболическое уравнение со знакопеременным характеристическим полем. Ковыркина О.А., Остапенко В.В. *Журнал вычислительной математики и математической физики*. 2016. 56, № 5, с. 796-815. Рус.

Проведен анализ монотонности схемы КАБАРЕ, аппроксимирующей гиперболическое дифференциальное уравнение со знакопеременным характеристическим полем. Получены условия монотонности этой схемы как в областях, в которых скорость распространения характеристик имеет постоянный знак, так и в окрестностях звуковых линий, на которых скорость распространения характеристик аппроксимируемого уравнения меняет знак. Приведены тестовые расчеты, иллюстрирующие данные свойства разностной схемы КАБАРЕ.

17.04-01.118 Численное решение задач сейсморазведки в условиях Арктики сеточно-характеристическим методом. Петров Д.И., Петров И.Б., Фаворская А.В., Хохлов Н.И. *Журнал вычислительной математики и математической физики*. 2016. 56, № 6, с. 1149-1163. Рус.

Целью данной работы является численное решение прямых задач сейсмической разведки углеводородов в условиях Арктического шельфа. При этом решается полная система уравнений, описывающая состояние линейно-упругой среды, совместно с системой уравнений, описывающей акустическое поле. Для решения обеих систем применяется сеточно-характеристический метод, позволяющий детально и физически корректно учитывать все протекающие волновые процессы и находить решение вблизи границ и контактных границ области интегрирования, в том числе на поверхности раздела акустической и линейно-упругой сред. В работе проведено сравнение сейсмограмм и волновых картин, полученных в результате числен-

ного моделирования геологических пород системой, описывающей линейно-упругие среды, и системой, описывающей акустические среды. Также рассматривается задача о влиянии наличия ледяных образований на возникающие волновые картины.

17.04-01.119 О распространении ударной волны через токовый слой без отражения. Ковалевская С.Д. *Известия РАН. Механика жидкости и газа*. 2017, № 4, с. 3-8. Рус.

Получен класс точных решений уравнений магнитной гидродинамики с плоскими волнами, описывающих твердотельное движение идеально проводящего газа в заданном однородном гравитационном поле. Движение газа вызвано воздействием поршня, создающего ударную волну, распространяющуюся по начальному состоянию равновесия с падающей плотностью. В рамках полученных результатов рассматривается случай прохождения ударной волны через токовый слой.

17.04-01.120 О развитии возмущений на стационарном слабонеоднородном фоне. комплексные уравнения Гамильтона. Куликовский А.Г. *Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 3-17. Рус.

Изучаются процессы развития линейных одномерных возмущений на слабонеоднородном стационарном фоне, т.е. на фоне, зависящем от координаты x через отношение x/L , где L — большой масштаб. Время развития возмущений T считается достаточно большим, так что возмущения успевают распространиться на расстояние, сравнимое с L , и неоднородность фона успевает повлиять на поведение возмущений. Подробно рассматриваются возмущения, порожденные локализованным в малой области внешним воздействием, ограниченным во времени. Предполагается, что во всей рассматриваемой области или ее части выполняются условия локальной неустойчивости, т.е. считается, что если «заморозить» параметры фона, считая фон однородным, то для состояний, соответствующих некоторой области значений x/L будут существовать растущие возмущения. На основании преобразования Фурье и применения метода перевала формулируется процедура нахождения асимптотики возмущений при больших значениях L и T . Возмущения могут описываться комплексными уравнениями Гамильтона, в которых функция Гамильтона — частота, выраженная из дисперсионного уравнения как функция волнового числа и координаты. В случае локальной неустойчивости эти величины комплексны. Рассматривается связь полученной асимптотики с собственными функциями задачи. Представлен пример построения асимптотики показателя усиления; она совпала, в рамках принятой точности, с показателем усиления, найденным из построенного точного решения задачи. Указано на существование собственных функций и оценены соответствующие собственные частоты.

17.04-01.121 Алгоритмы ориентации движущегося объекта с разделением интегрирования быстрых и медленных движений. Перелаяев С.Е., Челмоков Ю.Н. *Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 18-32. Рус.

Рассматриваются уравнения и алгоритмы определения ориентации движущегося объекта в инерциальной и нормальной географической системах координат с разделением интегрирования быстрых и медленных движений на сверхбыстрый, быстрый и медленный циклы. Алгоритмы сверхбыстрого цикла построены с использованием кватернионного кинематического уравнения типа Риккати и метода последовательного приближения Пикара, в качестве входной информации используются приращения интегралов от проекций вектора абсолютной угловой скорости объекта на связанные с ним координатные оси (квазикоординаты). Алгоритм быстрого цикла реализует вычисление классического кватерниона поворота объекта на шаге быстрого цикла в инерциальной системе координат. Алгоритм медленного цикла используется для вычисления кватерниона ориентации объекта в нормальной географической системе координат и самолетных углов. Приводятся и обсуждаются результаты моделирования различных версий алгоритмов быстрого и сверхбыстрого циклов для вычисления параметров инерциальной ориентации объекта. Также излагается опыт авторов в разработке алгоритмов определения ориентации движущихся объектов с помощью бесплатформенной инерциальной на-

вигационной системы, развиваются и обобщаются результаты, полученные ими ранее в этой области.

17.04-01.122 Обобщение оптической теоремы для произвольного мультиполя в присутствии прозрачного полупространства. *Еремин Ю.А., Свешников А.Г. Акустический журнал.* 2017. 63, № 4, с. 349-355. Рус.

Оптическая теорема обобщается на случай возбуждения локальной неоднородности, внедренной в прозрачную подложку, мультиполем произвольного порядка. Показано, что для вычисления обобщенного сечения экстинкции достаточно вычислять производные от рассеянного поля в одной единственной точке, добавляя константу и определенный интеграл. Кроме общенаучного интереса, это обобщение дает возможность вычислять сечение поглощения посредством вычитания сечения рассеяния из сечения экстинкции. Последнее обстоятельство представляется важным, так как рассеянное поле в дальней зоне не содержит интегралов Зоммерфельда. Кроме того, сделанное обобщение позволяет тестировать компьютерные модули для случая рассмотрения неоднородности без потерь. DOI: 10.7868/S0320791917040049.

17.04-01.123 К вопросу взаимности. *Лямиев Л.М. Доклады академии наук.* 1959. 125, № 6, с. 1231-1234. Рус.

См. также **17.04-01.12К**, **17.04-01.13К**, **17.04-01.15К**, **17.04-01.16К**, **17.04-01.18К**, **17.04-01.89**

Отражение, дифракция и рефракция волн

17.04-01.124 Дифракция нормальных волн в пластине, погруженной в жидкость: модель уровнемера, модификация метода факторизации и волноводные квазирезонансы. *Бырдич В.М. Известия РАН. Механика твердого тела.* 2017, № 3, с. 83-99. Рус.

Получено точное решение ещё одной, новой дифракционной задачи, трансцендентность которых известна со времён Зоммерфельда и Кирхгофа. Исследуется модель волноводного уровнемера, где основной проблемой выступает объёмная дифракция нормальных волн в слоистой структуре из упругой пластины между двумя полубесконечными слоями жидкости. Краевая задача решается на базе модификации метода факторизации Винера—Хопфа; факторизация проводится дважды при решении двух систем недоопределённых функциональных уравнений и в этом особенность задачи и методическая новизна. Предложенная модификация приемлема для класса подобного рода задач. Анализируются дифрагированные спектры; даётся физическая трактовка волноводным квазирезонансам; установлено явление прохождения чисто лэмбовской волны под жидкостью; определены узкополосные обратноволновые моды.

17.04-01.125 О задаче отражения—преломления упругой волны на границе термоупругого полупространства. *Сейтханова А.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 4, с. 42-50. Рус.

The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied. In given article, on the basis of a method matrizant, the decision of a problem of reflexion—refraction of waves on border of homogeneous anisotropic thermoelastic environments, for a case of matrixes of 4th order is received.

17.04-01.126 О матричной формулировке задачи отражения и преломления пьезоупругих волн. *Испулов Н.А., Жусупова Н.Ж., Билялова А.Б., Зейтова Ш.С. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.*

2014, № 1, с. 78-85. Рус.

Рассматривается задача отражения электромагнитного поля от пьезоупругого полупространства, относящегося к тетрагональной сингонии. Диелектрическое упругое полупространство занимает область $z < 0$, а пьезоупругое полупространство занимает область $z > 0$; при $z = 0$ оба полупространства находятся в контакте.

17.04-01.127 Задача отражения волн на границе раздела изотропного полупространства и анизотропной среды тетрагональной сингонии классов 4, 4, 4/m с термомеханическим эффектом. *Испулов Н.А., Сейтханова А.К., Кисиков Т.Г. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2014, № 2, с. 72-81. Рус.

Рассматривается задача отражения волн на границе раздела изотропного полупространства и анизотропной среды тетрагональной сингонии классов 4, 4⁻, 4/m с термомеханическим эффектом. Analysis for the thermoelastic wave propagation in a tetragonal syngony anisotropic medium of classes 4, 4⁻, 4/m having heterogeneity along Z axis is investigated in the context of matrizant method. For this medium presence of second order axis symmetry for which Z axis is parallel is typical. For the case of 4th order matrix coefficients problems of wave refraction and reflection on the border of homogeneous anisotropic thermoelastic mediums were solved analytically.

17.04-01.128 Математическое моделирование неоднородного покрытия упругого шара со сферической полостью и оптимальными звукоотражающими свойствами. *Толоконников Л.А. Известия Тульского государственного университета. Технические науки.* 2017, № 3, с. 137-153. Рус.

Получено приближенное аналитическое решение задачи дифракции плоской звуковой волны на упругом однородном шаре, имеющем сферическую полость и радиально-неоднородное покрытие. На основе решения прямой задачи рассмотрена обратная задача об определении законов неоднородности покрытия, обеспечивающих наименьшее звукоотражение в заданном направлении.

17.04-01.129 Определение законов неоднородности покрытия упругого цилиндра с цилиндрической полостью, обеспечивающих минимальное звукоотражение. *Толоконников Л.А. Известия Тульского государственного университета. Технические науки.* 2017, № 4, с. 67-81. Рус.

Получено приближенное аналитическое решение задачи о дифракции плоской звуковой волны на упругом однородном цилиндре, имеющем цилиндрическую полость и радиально-неоднородное покрытие. На основе решения прямой задачи рассмотрена обратная задача об определении законов неоднородности покрытия, обеспечивающих наименьшее звукоотражение.

17.04-01.130 Дифракція плоскої акустичної хвилі на скінченному жорсткому конусі при осьовому опроміненні. *Куриляк Д.Б., Лисечко В.О. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 2, с. 8-17. Рус.

Получено решение задачи дифракции плоской акустической волны на конечном жестком полом конусе при осевом облучении. Задача решена относительно потенциала скорости дифрагированного поля методом собственных функций подобластей с использованием процедуры аналитической регуляризации. Неизвестные коэффициенты разложения получены из решения бесконечной системы линейных алгебраических уравнений второго рода, допускающих решение с заданной точностью. Исследовано влияние параметров конуса на его дифракционные характеристики. Полученные численные результаты сравниваются с известными данными для диска.

17.04-01.131 Дифракція плоскої акустичної хвилі на скінченному м'якому конусі при осьовому опроміненні. *Куриляк Д.Б., Лисечко В.О. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 3, с. 23-30. Рус.

Получено решение задачи дифракции плоской акустической волны на конечном мягком полом конусе при осевом облучении. Задача решена относительно потенциала скорости дифрагиро-

ванного поля методом собственных функций подобластей с использованием процедуры аналитической регуляризации. Незвестные коэффициенты разложения получены из решения бесконечной системы линейных алгебраических уравнений второго рода, допускающих решение с заданной точностью. Исследовано влияние параметров конуса на его дифракционные характеристики. Полученные численные результаты сравниваются с известными данными для диска.

17.04-01.132 Дифракция плоской акустической волны на нависекінченному м'якому конусі зі зрізаною вершиною. Куриляк Д.В., Лисечко В.О. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 4, с. 33-41. Рус.

Получено решение задачи дифракции плоской акустической волны на полубесконечном мягком усеченном конусе при его осевом облучении. Задача решена относительно скалярного потенциала скорости дифрагированного поля методом частичных областей. С использованием условия сопряжения полей получены сумматорные уравнения, которые с помощью метода аналитической регуляризации сведены к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений второго рода. Полученная система допускает решение с заданной точностью методом редукции. Исследованы характеристики поля при различных значениях геометрических параметров и частоты. Достоверность численных данных подтверждается сопоставлением с результатами, полученными другими авторами для некоторых частных случаев.

17.04-01.133 О поглощении звуковых волн при отражении от твердой границы. Константинов Б.П. Журнал технической физики. 1939. 9, № 3, с. 226-238. Рус.

17.04-01.134 Расчет коэффициентов отражения и прохождения плоской волны через границу раздела жидких сред. Легуша Ф.Ф. Письма в Журнал технической физики. 1982. 8, № 22, с. 1390-1392. Рус.

См. также 17.04-01.75К

Рассеяние акустических волн

17.04-01.135 Асимптотика матрицы рассеяния вблизи краев спектральной лакуны. Назаров С.А. Математический сборник. 2017. 208, № 1, с. 111-164. Рус.

Изучено поведение матрицы рассеяния при приближении спектрального параметра к краю лакуны, изнутри или извне, в спектре квантового волновода, содержащего два рукава — цилиндрический и периодический. Прохождение спектрального параметра через лакуну в спектре приводит к перестройке матрицы рассеяния, так как количества волн внутри и вне лакуны различны. Тем не менее меньшая по размеру матрица рассеяния непрерывно трансформируется в идентичный блок большей матрицы рассеяния, которая к тому же в пределе на краю лакуны, т.е. на пороге спектра, становится блочно-диагональной. Неожиданные эффекты связаны именно с оставшимся блоком. Доказано, что предел этого блока на пороге может принимать только определенные значения, причем выбор того или иного значения определяется как строением непрерывного спектра, так и структурой подпространства "почти стоячих" волн на пороге — решений однородной задачи, не переносящих энергию на бесконечность. Критерий появления таких решений связывает размерность этого подпространства с кратностью собственного числа -1 пороговой матрицы рассеяния. Полученные асимптотические формулы, в частности, показывают, что эффект аномального рассеяния высокоамплитудных волн на околупороговых частотах, обнаруженный Л.А. Вайнштейном в частной акустической задаче, сохраняется и в периодических волноводах.

17.04-01.136 Анализ резонансного рассеяния звука термоупругой пластиной. Ларин Н.В. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017, № 4, с. 109-123. Рус.

На основе решения задачи дифракции плоской звуковой волны на однородной термоупругой пластине проведены расчеты интенсивности звукоотражения. Проиллюстрировано заметное влияние термоупругости материала пластины на отражение

звука. Получены и решены дисперсионные уравнения, определяющие нормальные волны в термоупругой пластине. Показано, что полное прохождение звука через пластину наблюдается, когда в ней возбуждаются нормальные волны.

Упругие волны в твердых телах

17.04-01.137 Планарные резонаторы на сдвиговых акустических волнах в кварце. Федосов В.И., Анисимкин В.И., Магомедов М.А. Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 1. Черновцы. 1986, с. 168-169. Рус.

17.04-01.138 Сдвиговые волны на ВТ, $X+90^\circ$ — SiO₂. Федорец В.Н., Федосов В.И., Анисимкин В.И., Кондратьев С.Н. Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 2. Черновцы. 1986, с. 307. Рус.

17.04-01.139 Математическое моделирование задачи о распространении плоской продольной волны в виде треугольного импульса в упругой полуплоскости. Мусаев В.К., Завьялов А.М., Мерзляков В.Г., Акёнов В.А., Хачатрян С.А. Наука и техника транспорта. 2016, № 3, с. 8-11. Рус.

Рассмотрена задача о воздействии плоской продольной волны в виде треугольного импульса на упругую полуплоскость. Для решения поставленной задачи применены линейные волновые уравнения механики деформируемого твердого тела. Результаты численного метода соответствуют физической достоверности и математической точности.

См. также 17.04-01.23К, 17.04-01.54К

Отражение, дифракция, рассеяние упругих волн

17.04-01.140 К вопросу о трехкратной брэгговской дифракции в кристалле парателлурита. Котов В.М., Аверин С.В., Воронко А.И., Котов Е.В., Тихомиров С.А. Журнал технической физики. 2017. 87, № 7, с. 1078-1081. Рус.

Исследован вариант трехкратной брэгговской дифракции в кристалле парателлурита, когда плоскость дифракции наклонена к оптической оси кристалла. Показано, что эффективные фотоупругие константы для анизотропной и изотропной дифракций практически не меняются с изменением угла наклона плоскости дифракции. Экспериментально получено трехкратное брэгговское рассеяние оптического излучения с длиной волны 0.63 мкм в парателлурите на "медленной" акустической волне с частотой 47.3 МГц. При подводимой к пьезопреобразователю электрической мощности 0.69 W относительные эффективности дифракционных порядков составили $\sim 0.4, 0.4, 0.1$ и 0.1 соответственно. DOI: 10.21883/JTF.2017.07.44682.2021.

Скорость и затухание акустических волн

17.04-01.141 Измерение затухания звука в тонких пленках CoS. Демидов В.П., Мочалов Б.Ф., Смирнов А.А. Материалы V Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА5 Новосибирск, 1970 г. Новосибирск: АН СССР. 1970, с. 37. Рус.

17.04-01.142 Исследование скорости и поглощения ультразвука в сегнетоэлектрических кристаллах с помощью лазерного интерферометра. Струков В.А., Мишаева К.А., Кванна С.К. Новые пьезо- и сегнетоматериалы и их применение. М. 1975, с. 168-170. Рус.

17.04-01.143 Скорость звука в поглощающей среде. Бабий В.И. Системы контроля окружающей среды. 2010, № 13, с. 73-77. Рус.

Рассмотрена взаимосвязь скорости звука и коэффициента поглощения звука в воде. Даны количественные оценки дополнительной систематической погрешности измерения скорости звука, обусловленной поглощением звука.

17.04-01.144 Измерение скоростей распространения акустических волн различных типов при одновременном возбуждении этих волн. *Анисимкин В.И., Морозов А.И.* *Научные труды вузов Литовской ССР. Ультразвук.* 1982, № 14, с. 60-61. Рус.

17.04-01.145 Оценка устойчивости в обратной задаче определения скорости звука. *Романов В.Г.* *Сибирский математический журнал.* 1999, 40, № 6, с. 1323-1338. Рус.

Рассмотрена задача об определении скорости звука в уравнении акустики. Предполагается, что скорость звука мало отличается от заданной постоянной и носитель неоднородности локализован в некоторой ограниченной области $\Omega \in \mathbb{R}^3$. Акустическое поле, вызванное точечным импульсным источником, приложенным вне Ω , измеряется в точках границы области Ω вместе с производной по нормали на некотором временном интервале фиксированной длины T , отсчитываемом с момента прихода сигнала от источника. Доказано, что при достаточно большом T задаваемая информация однозначно определяет скорость звука внутри Ω . Получена оценка условной устойчивости решения рассматриваемой задачи. В отличие от ранее известных результатов эта оценка использует данные лишь одного наблюдения (от фиксированного источника).

17.04-01.146 К вопросу о внутреннем поглощении звука в твердых телах. *Шумиловский Н.Н., Михайловский В.Н.* *Автоматика и телелемеханика.* 1950, 11, № 6, с. 371-382. Рус.

Рассматривается возможность передачи измерительных импульсов при использовании в качестве канала связи колонны лифтовых труб скважины. Даются обзор исследований по теории поглощения энергии колебаний в твердых телах и рекомендации по применению звука в качестве агента связи в телеизмерительной установке.

17.04-01.147 Измерение скорости звука в тонких пленках. *Демидов В.П., Мочалов В.Ф., Смирнов А.А.* *Известия АН СССР. Серия физическая.* 1971, 35, № 5, с. 938-940. Рус.

17.04-01.148 К теории поглощения звука в жидкостях. *Мандельштам Л.И., Леонтович М.А.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1937, 7, № 2, с. 438-441. Рус.

17.04-01.149 Влияние электростатического поля на поглощение звука в сегнетовой соли. *Яковлев И.А., Величкина Т.С., Баранский К.Н.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1958, 33, № 4, с. 1075-1076. Рус.

17.04-01.150 Распространение вертикально вверх акустической волны с учетом вязкости. *Николаев Ю.М.* *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1967, № 3, с. 100-103. Рус.

17.04-01.151 Исследование объемных поглотителей в поле плоской звуковой волны и в диффузном поле. *Велижанина К.А., Борисов Л.А.* *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1967, № 4, с. 78-83. Рус.

Сделан анализ характеристики звукопоглощения объемного сферического поглотителя и показано, что последний должен иметь максимум поглощения. Приведены номограммы, по которым можно рассчитывать коэффициент звукопоглощения при заданных параметрах поглотителя (радиус сферы или ребро куба, импеданс его поверхности) или, наоборот, находить параметры для получения желаемой характеристики поглощения в поле плоской волны и в диффузном звуковом поле.

17.04-01.152 О дифракционных эффектах при изменении скорости и поглощении ультразвука. *Краснушкин П.Е.* *Доклады академии наук.* 1968, 181, № 6, с. 1361-1364. Рус.

См. также **17.04-01.133**

Стоячие волны, резонанс, нормальные моды

17.04-01.153 Колебания трехслойных цилиндрических оболочек в упругой среде Винклера при резонансе. *Старовойтов Э.И., Леоненко Д.В., Плескачевский Ю.М.* *Механика машин, механизмов и материалов.*

2013, № 4, с. 70-73. Рус.

Рассмотрены колебания трехслойной цилиндрической оболочки в упругой среде под действием резонансных нагрузок. Для изотропных несущих слоев приняты гипотезы Кирхгофа—Лява. В толстом заполнителе учитывается работа поперечного сдвига и обжатие по толщине, изменение перемещений принято линейным по поперечной координате. На границах контакта используются условия непрерывности перемещений. Для упругой среды принята гипотеза Винклера. В качестве примера исследовано изменение перемещений при действии равномерно распределенной резонансной нагрузки.

17.04-01.154 Поглощение звука резонатором Гельмгольца. *Комкин А.И., Миронов М.А., Быков А.И.* *Акустический журнал.* 2017, 63, № 4, с. 356-363. Рус.

Рассмотрены характеристики поглощения резонатора Гельмгольца, размещенного на торцевой стенке круглого канала. Экспериментально исследована зависимость коэффициента поглощения резонатора от диаметра его горла и глубины полости резонатора. На основе полученных экспериментальных данных проведена верификация существующей линейной аналитической модели резонатора Гельмгольца, по результатам которой определена диссипативная присоединенная длина горла резонатора, обеспечивающая соответствие экспериментальных и расчетных данных. Получены зависимости поглощения звука резонатором Гельмгольца от его геометрических параметров. DOI: 10.7868/S0320791917030078.

17.04-01.155 ЧМ-генераторы информационно-телекоммуникационных систем на резонаторах и узкополосных фильтрах на поверхностных акустических волнах. *Бочаров М.И., Рыжов А.О.* *Вестник Воронежского гос. техн. ун-та.* 2017, 13, № 2, с. 75-79. Рус.

К формирователям радиосигналов информационно-телекоммуникационных систем предъявляются высокие требования (к стабильности частоты, уровню внеполосного и шумового излучений, технологичности). Это особенно актуально для диапазонов УВЧ и СВЧ, на которых работают современные телекоммуникационные системы. Однако использование традиционного метода переноса спектра частот кварцевых генераторов, работающих на относительно низких частотах, на более высокие частоты, основанного на умножении частоты, приводит к существенному ухудшению параметров сигналов. Более перспективным является использование ЧМ-генераторов на поверхностных волнах (ПАВ). В данной работе для базовой схемы ЧМ-генераторов на ПАВ-резонаторах при управлении частотой варакторов, работающих в барьерном режиме, разработана методика расчета основных видов нелинейных искажений, возникающих при формировании ЧМ-радиосигналов. Методика основана на расчетных соотношениях для девиации основной частоты и ее гармоник, сдвига центральной частоты, полученных с использованием статической и динамической модуляционных характеристик. Рассматриваются режимы в зависимости от изменения амплитуд напряжений, управляющего, высокочастотного сигналов и напряжения смещения, что охватывает все возможные режимы работы генераторов, используемые на практике, для варакторов с резким и сверхрезким р-п переходами. Это позволяет уже на этапе эскизного проектирования на основе справочных параметров ПАВ-резонаторов и используемых варакторов определить быстро и достаточно точно минимальные уровни нелинейных искажений. Результаты проведенного моделирования и экспериментальных исследований свидетельствуют о достаточно высокой точности совпадения результатов расчета и эксперимента и возможности практической реализации формирователей ЧМ-сигналов с малыми нелинейными искажениями без применения корректирующих цепей и целесообразности применения предложенной методики при проведении эскизного проектирования. При этом по уровню шумового излучения и уровню выходного сигнала, создаваемого непосредственно автогенератором, исследуемый формирователь значительно превосходит параметры радиосигналов, реализуемых на основе кварцевых генераторов, что свидетельствует о перспективности его применения в системах связи и измерительных устройствах.

См. также **17.04-01.74К, 17.04-01.124, 17.04-01.137**

Волноводы, волны в трубах и направляющих системах

17.04-01.156 Особенности распространения волн Лэмба в тонких двухслойных материалах. *Баев А.Р., Прохоренко П.П.* *Наука и техника.* 2008, № 4, с. 52-55. Рус.

Проанализированы особенности распространения пластинчатых волн в тонкой двухслойной пластине и предложены формулы для определения скорости наиболее быстрой пластинчатой моды. Установленная связь позволяет определять толщину слоя покрытия по данным C^*_{S0} и известным упругим параметрам контактирующих материалов. На основе разработанной методики проведены экспериментальные исследования, показавшие хорошее как качественное, так и количественное соответствие между опытными и расчетными данными. Показана принципиальная возможность оценки площади расслоения материалов по данным времени распространения исследуемой моды.

17.04-01.157 Применение метода передаточных матриц для исследования гибких ультразвуковых волноводов. *Степаненко Д.А., Минченя В.* *Наука и техника.* 2011, № 1, с. 25-31. Рус.

Рассмотрена возможность применения метода передаточных матриц для исследования гибких ультразвуковых волноводов. Использование метода передаточных матриц позволило существенно упростить ранее разработанную авторами методику проектирования и расчета гибких волноводов. Корректность и эффективность предложенной методики подтверждены путем сравнения численных результатов с ранее разработанными моделями и результатами конечноэлементного моделирования.

17.04-01.158 Исследование динамической устойчивости гибких волноводов для ультразвуковой тромбэктомии. *Степаненко Д.А., Минченя В.Т.* *Наука и техника.* 2011, № 5, с. 41-46. Рус.

Представлены результаты математического моделирования динамической устойчивости гибких ультразвуковых волноводов, применяемых в технике и медицине, в частности, в минимально-инвазивной хирургии. Уравнение параметрических изгибных колебаний волновода с помощью метода Бубнова–Галеркина сводится к уравнению Матъё. Устойчивость решений этого уравнения определяется значениями его коэффициентов и может быть графически представлена с помощью диаграммы Айнса–Стретта. Параметры уравнения Матъё, определяющие устойчивость его решения, находятся с помощью метода конечных элементов с использованием программы ANSYS и языка программирования APDL.

17.04-01.159 Упругие характеристики кольцевых концентраторов ультразвуковых систем. *Луговой И.В., Луговой В.П.* *Наука и техника.* 2014, № 3, с. 24-27. Рус.

Дано обоснование применения упругих кольцевых концентраторов с переменным сечением ультразвуковых систем. Приведены результаты теоретических расчетов и экспериментальных исследований упругих характеристик кольцевых концентраторов.

17.04-01.160 Влияние формы кольцевого концентратора ультразвуковой системы на коэффициент усиления амплитуды колебаний. *Степаненко Д.А., Луговой И.В., Луговой В.П.* *Наука и техника.* 2016, 15, № 3, с. 209-215. Рус.

Дано теоретическое обоснование создания концентраторов ультразвуковых колебаний на основе кольцевых упругих элементов с некруглым (эллипсообразным) эксцентричным профилем внутреннего контура. Форма внутреннего контура в полярных координатах описывается рядом Фурье по угловой координате, состоящим из постоянного члена и первой и второй гармоник. С помощью метода конечных элементов исследовано влияние геометрических параметров концентратора на коэффициент усиления и собственные частоты колебаний. Показана возможность управления коэффициентом усиления кольцевых концентраторов путем изменения эксцентриситета внутреннего контура и среднего значения толщины поперечного сечения. Коэффициент усиления удовлетворяет условию $K < N$, где N —

отношение толщин входного и выходного сечений концентратора, и снижается с увеличением порядка моды колебаний. Аналогичное условие выполняется для стержневого конического концентратора, с той разницей, что в случае стержневых концентраторов усиление обеспечивается за счет изменения диаметра, а N представляет собой отношение диаметров. Показано, что изменение формы внутреннего контура позволяет регулировать собственные частоты колебаний концентратора в широком диапазоне без изменения габаритных размеров и существенного изменения коэффициента усиления, что важно для частотного согласования концентратора с ультразвуковой колебательной системой. Преимуществами предложенных концентраторов являются простота конструкции и изготовления, малые габаритные размеры, возможность регулировки собственной частоты колебаний путем изменения статической нагрузки. Разработанные концентраторы могут найти применение в ультразвуковых установках и приборах технологического и медицинского назначения.

17.04-01.161 Разработка и исследование нового типа концентраторов ультразвуковых колебаний на основе кольцевых упругих элементов. *Степаненко Д.А., Минченя В.Т., Луговой В.П., Луговой И.В.* *Материалы. Технологии. Инструменты.* 2013, 18, № 2, с. 90-94. Рус.

17.04-01.162 Лакуны в спектре волновода, составленного из областей с различными предельными размерностями. *Базарев Ф.Л., Назаров С.А.* *Сибирский математический журнал.* 2015, 56, № 4, с. 732-751. Рус.

Рассмотрен акустический волновод (задача Неймана для уравнения Гельмгольца) в форме периодического семейства идентичных бусин, нанизанных на тонкую цилиндрическую спицу. При незначительных ограничениях на геометрию бусин и спицы путем асимптотического анализа установлено раскрытие спектральных лагун и найдены их геометрические характеристики, а основную техническую трудность составляет обоснование асимптотических формул для собственных чисел модельной задачи на ячейке периодичности ввиду произвольности ее формы.

17.04-01.163 О влиянии вязкости жидкости в гидропроводе на его динамические свойства. *Бабенко Г.С., Смирнов А.М.* *Автоматика и телемеханика.* 1963, 24, № 1, с. 112-115. Рус.

Излагаются результаты экспериментальных исследований влияния вязкости жидкости в гидропроводе на его динамические свойства. Приводятся значения скоростей звука в гидропроводе и амплитудные частотные характеристики гидропровода.

17.04-01.164 Исследование продольных колебаний гибких ультразвуковых волноводов с помощью метода передаточных матриц. *Степаненко Д.А., Минченя В.Т., Минченя Н.Т.* *Механика машин, механизмов и материалов.* 2011, № 2, с. 271-275. Рус.

Рассмотрено применение метода передаточных матриц для расчета резонансных частот продольных колебаний гибких ультразвуковых волноводов. Корректность и эффективность предложенной методики подтверждены путем моделирования методом конечных элементов, а также результатами экспериментальных исследований.

17.04-01.165 Методика расчета и возможные применения функциональноградиентных ультразвуковых волноводов. *Степаненко Д.А., Минченя В.Т.* *Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 2, с. 19-23. Рус.

Описана концепция создания ультразвуковых волноводов концентраторов на основе однородных по составу функциональноградиентных материалов, например, сплава $Cu-Al-Mn$ с изменением механических свойств, создаваемым путем градиентной термической обработки. Описана методика расчета таких волноводов с помощью метода передаточных матриц. Путем сравнительного анализа показаны преимущества предлагаемых волноводов по сравнению с традиционно используемыми.

17.04-01.166 Распространение антисимметричных волн в ступенчатом упругом волноводе. *Городецкая Н.С., Недилько Е.А.* *Акустический вестник (Аку-*

стичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 1, с. 16-26. Рус.

На основе метода суперпозиции проведен расчет дифракции волн Рэлея—Лэмба на вертикальной границе волновода, образованного при жестком контакте двух полуполос разной ширины. Показано, что при отражении первой нормальной волны от границы раздела в ступенчатом волноводе существуют два диапазона частот, в которых наблюдается увеличение энергии отраженного поля. Первый максимум обнаружен вблизи частоты загира для второй распространяющейся волны в более широком волноводе. Второй максимум существует в более высокочастотной области, когда в более широком волноводе существует две распространяющиеся волны.

17.04-01.167 Дифракція нормальних SH- хвиль на розрізі скінченної довжини у пружному хвилеводі. Семків М.Я., Зражевський Г.М., Мацьгура В.Т. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 1, с. 54-63. Рус.

Рассмотрено распространение SH-волн в упругом волноводе с конечным разрезом и свободными от напряжений стенками. Проведен анализ дифракции упругих волн на разрезе. Для решения задачи использован метод частичных областей, сводящий ее к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных амплитуд. Полученная система решалась модифицированным методом вычетов аналитической функции, который базируется на вычислении контурного интеграла как суммы вычетов аналитической функции в комплексной плоскости. Ее свойства определяются расположением нулей и полюсов, выбранных так, чтобы сумма вычетов совпадала с упомянутой системой. При этом возможно отождествить коэффициенты при неизвестных в уравнениях с вычетами. Наличие конечного разреза порождает дополнительную бесконечную систему алгебраических уравнений из-за сдвига нулей функции. В результате численного решения задачи вычислены частотные зависимости энергетических коэффициентов отражения и прохождения нормальных SH-волн через область, содержащую разрез конечной длины.

17.04-01.168 Особенности прохождения волны через округленный изгиб плоского волновода. Вовк И.В., Мацьгура В.Т., Трунов А.А. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 3, с. 3-14. Рус.

Рассмотрена задача о распространении гармонической волны в плоском волноводе со скругленным изгибом, волновые размеры которого сравнимы с длиной волны, а угол поворота равен 90° . Исследовано влияние ширины волновода и радиуса изгиба на энергетический коэффициент прохождения волной области неоднородности. Рассмотрена задача о прохождении импульсного сигнала в изогнутом волноводе постоянной ширины.

17.04-01.169 Функція Гріна тривимірного конвективного хвильового рівняння для прямого каналу. Борисюк А.О. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2015. 17, № 1, с. 3-16. Рус.

С помощью разработанного в работе метода построена функция Грина трехмерного конвективного волнового уравнения для прямого канала произвольной (но неизменной по длине) формы поперечного сечения с акустически жесткими и акустически мягкими стенками, а также со стенками смешанного типа. Эта функция представляется рядом по акустическим модам канала. Каждый член ряда является суперпозицией прямой и обратной волн, распространяющихся на соответствующей моде вниз и вверх по течению от единичного точечного импульсного акустического источника. В построенной функции Грина в явном виде отражены эффекты равномерного осредненного течения в канале. Они становятся более весомыми при увеличении числа Маха течения, обуславливая, в частности, появление и дальнейшее увеличение асимметрии функции относительно поперечного сечения канала, в котором находится источник. Наоборот, с уменьшением числа Маха влияние течения на функцию Грина слабеет. В случае отсутствия течения в канале полученная функция Грина симметрична относительно указанного сечения. На основании предложенного метода получены функции Грина трехмерного конвективного волнового уравнения для прямых каналов прямоугольного и кругового поперечных сечений. Кроме того, предложено преобразова-

ние, позволяющее сводить одномерное конвективное уравнение Кляйна—Гордона к его классическому одномерному аналогу, имеющему известное решение.

17.04-01.170 Функція Гріна тривимірного конвективного рівняння Гельмгольца для прямого каналу. Борисюк А.О. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2015. 17, № 2, с. 3-14. Рус.

Разработанным в работе методом построена функция Грина трехмерного конвективного уравнения Гельмгольца для бесконечного прямого канала произвольной (но неизменной по его длине) формы и площади поперечного сечения с акустически жесткими и акустически мягкими стенками, а также со стенками смешанного типа. Она допускает представление в форме ряда по акустическим модам канала. В построенной функции Грина в явном виде отражены эффекты равномерного осредненного течения в канале. Они становятся более существенными с увеличением числа Маха течения, в частности, к появлению и дальнейшему нарастанию асимметрии функции относительно поперечного сечения, в котором находится акустический источник. В случае же отсутствия течения полученная функция Грина сохраняет симметрию относительно этого сечения. На основании упомянутого метода получены функции Грина трехмерного конвективного уравнения Гельмгольца для бесконечных прямых каналов с круговым и прямоугольным поперечным сечением и различными типами стенок.

17.04-01.171 Сравнение двух подходов к решению волновых задач методом частичных областей при наличии пересекающихся областей. Вовк И.В., Мацьгура В.Т., Троценко Я.П. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2015. 17, № 2, с. 15-22. Рус.

Дано описание двух подходов, позволяющих применить метод частичных областей в тех случаях, когда смежные частичные области пересекаются. Сравнение эффективности подходов проведено на примере построения решения задачи о распространении плоской волны в круглом цилиндрическом волноводе со сферической полостью.

17.04-01.172 Исследование дисперсионных свойств неоднородного пьезоэлектрического волновода при наличии затухания. Ватульян А.О., Юров В.О. Акустический журнал. 2017. 63, № 4, с. 339-348. Рус.

Исследованы дисперсионные соотношения неоднородного по толщине пьезоэлектрического слоя с затуханием. В рамках концепции комплексных модулей задача сведена к изучению матричного дифференциального уравнения первого порядка с комплексными коэффициентами. Аналитически и численно изучены некоторые закономерности строения дисперсионных соотношений. Осуществлен асимптотический анализ в низкочастотной области. DOI: 10.7868/S0320791917040153.

См. также 17.04-01.154

Излучение источников, импеданс, картины полей

17.04-01.173 Исследование влияния проводимости тонких пленок на акустические волны в структурах, содержащих пьезоэлектрические пластины. The investigation of effect of thin films conductivity on the acoustic waves in structures containing piezoelectric plates. Kuznetsova I.E., Anisimkin V.I., Kolesov V.V., Fionov A.S., Melikhov M.Z., Kashin V.V., Zaitsev B.D., Teptykh A.A. 24th International Crimean conference microwave and telecommunication technology, CriMiCo 2014 Sevastopol, Crimea, 07–13 Sept. 2014. Севастополь: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2014, с. 765-766. Англ.

17.04-01.174 Теория параметрического излучателя звука на пузырьковом слое. Назаров В.Е., Островский Л.А., Сутин А.М.Т. Труды X Всесоюзной акустической конференции. М.: Акустический ин-т. 1983, с. 61-64. Рус.

17.04-01.175 Уравнения Максвелла и уравнения движения электроупругих волн в пьезокристаллах. Тлеуженов С.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая

серия. 2010, № 1, с. 40-47. Рус.

In the given article and on the basis of an analytical method of a matriciant are studied of regularity of distribution of elastic waves in piezocrystals tetragonal singony of the class 422. Is obtained and the complete set of Maxwell equations and equations of motion is resolved, the frame of matrixes of factors is constructed.

17.04-01.176 Об анализе матриц коэффициентов электроупругих волн, распространяющихся в пьезокристаллах. Тлеукинов С.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2, с. 65-72. Рус.

In the given article and on the basis of an analytical method of a matriciant are studied of regularity of distribution of elastic waves in piezocrystals tetragonal singony of the class 422. Is obtained and the complete set of Maxwell equations and equations of motion is resolved, the frame of matrixes of factors is constructed.

17.04-01.177 О разрешимости пространственно-периодической задачи для нестационарного ВТ-уравнения трансзвуковой газовой динамики. Глазатов С.Н. Сибирский математический журнал. 2010. 51, № 2, с. 249-267. Рус.

Рассмотрена задача о существовании и единственности периодического по выделенной пространственной переменной решения нестационарного ВТ-уравнения трансзвуковой газовой динамики. Исследован вопрос о повышении гладкости этого решения по временной переменной.

17.04-01.178 Генератор флюктуационных шумов для инфразвуковых частот. Петровский А.М. Автоматика и телемеханика. 1953. 14, № 4, с. 440-444. Рус.

Рассмотрен новый метод получения шумовых э.д.с. в диапазоне инфразвуковых частот, основанный на изменении сопротивления при вращении барабана, наполненного стальными шариками. Показано, что указанным методом может быть получена значительная мощность флюктуационных шумов в области частот от нуля до нескольких герц при практически равномерном спектре. В статье приведены расчетные формулы, описание конструкции и результаты экспериментальных испытаний генератора.

17.04-01.179 Исследование связи акустического излучения струйных триггеров с их рабочими параметрами. Анохин А.М., Гришин В.Г., Шкрабов В.С. Автоматика и телемеханика. 1968, № 2, с. 156-161. Рус.

Экспериментально установлена связь между основными параметрами струйных триггеров (быстродействием, рабочим диапазоном давления питания) и мощностью акустического излучения, сопровождающего течение воздуха в элементах. Показана возможность контроля качества струйных триггеров по частотно-временным характеристикам их акустического излучения.

17.04-01.180 Алгоритмы и методы машинного моделирования трансзвукового течения. Фонарёв А.С., Шерстюк А.В. Автоматика и телемеханика. 1982, № 7, с. 5-18. Рус.

Дается обзор методов машинного моделирования трансзвукового течения применительно к задаче управления проникаемой стенкой аэродинамической трубы. Делается вывод о перспективности применения параллельных вычислительных средств для решения этой задачи.

17.04-01.181 Моделирование трансзвукового течения на многопроцессорной ЭВМ. Шерстюк А.В. Автоматика и телемеханика. 1982, № 8, с. 152-157. Рус.

Предлагается численный метод моделирования течения, позволяющий провести распараллеливание вычислительного процесса. Реализация этого процесса на ЭВМ матричного типа ПС-2000 позволила на два порядка сократить время вычислений по сравнению с реализацией на однопроцессорной ЭВМ.

17.04-01.182 Динамические свойства функциональных активных сред и электронных систем на их основе. Ерофеев А.А., Ерофеев С.А. Автоматика и телемеханика. 1995, № 10, с. 158-179. Рус.

Рассматриваются многомерные, многосвязные модели

устройств функциональной электроники, базирующихся на непосредственном интегральном использовании явлений, эффектов и свойств активной среды для выполнения разнообразных функций. Преобразование энергии и обработка информации реализуются с одновременным комплексным использованием спектра явлений и эффектов континуальной среды, функциональных свойств среды в целом. Это определяет новые принципы построения электронных систем как систем с преобразованием не элементарных носителей (заряд, потенциал, ток), а с преобразованием и обработкой за один такт типовых функций высшего порядка (типа интегродифференциальных преобразований), логических функций и их различных комбинаций. Приводятся для примера многомерные, многосвязные модели электронных систем на базе акусто- и пьезоэлектронных устройств функциональной электроники.

17.04-01.183 Численное исследование влияния дефлектора на аэродинамические и акустические характеристики турбулентного течения в каверне. Дубень А.П., Жданова Н.С., Козубская Т.К. Известия РАН. Механика жидкости и газа. 2017, № 4, с. 113-124. Рус.

Численно моделируется влияние дефлектора на аэродинамические и акустические характеристики турбулентного течения в каверне. Приведено описание вычислительной методики, работающей на неструктурированных сетках. Для моделирования дефлектора использовался метод погруженных граничных условий. Проведена проверка корректности вычислительной методики на примере схожих задач, для которых имеются достоверные экспериментальные данные. Представлены результаты расчетов турбулентного течения вокруг дефлекторов различной геометрической формы, проанализировано их влияние на структуру потока. Рассмотрены также результаты крупномасштабных расчетов течений возле каверны при наличии и отсутствии дефлектора возле передней кромки. На основе полученных численных данных проведен анализ влияния дефлектора на аэродинамические и акустические характеристики течения в полости каверны, в том числе на акустические нагрузки на ее поверхности.

17.04-01.184 Об одной модели аэроакустики вязкого сжимаемого газа. Часть I. Анализ существующих моделей, вывод разрешающей системы уравнений. Лукьянов П.В. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 2, с. 18-30. Рус.

Представлен анализ существующих моделей, описывающих генерацию звука потоком с классификацией по двум направлениям: 1) акустическая аналогия Лайтхилла и ее развитие; 2) подход Блохинцева и его использование для моделирования звука аэродинамической природы. Охарактеризовано современное положение дел в этой области акустики, выделены нерешенные проблемы. В качестве одного из возможных примеров их решения предложена модель выделения звука аэродинамической природы, основанная на применении теоремы Коши—Гельмгольца. Ее использование позволило получить замкнутую систему из трех уравнений, описывающую генерацию звука вязким нестационарным теплопроводящим течением.

17.04-01.185 Модель звукоутворения протиточной гидродинамической вибропониючої системою. Назаренко О.А., Назаренко А.Ф., Лепих Я.І. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 2, с. 43-46. Рус.

Предложенная математическая модель генерации звука протиточной гидродинамической излучающей системой. Введен новый, по сравнению с моделью протиточной системы, коэффициент, определяющий степень заполнения вихреобразным движением жидкости тороидального объема внутри звукообразующего элемента к моменту его взрыва. Выведено трансцендентное дисперсионное уравнение, которое связывает основную частоту спектра генерируемых колебаний с геометрическими и гидродинамическими параметрами излучающей системы.

17.04-01.186 Определение модельных параметров протиточной гидродинамической излучающей системы, соответствующих ее рабочим режимам. Назаренко А.Ф., Слиозберг Т.М., Назаренко А.А. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 3, с. 41-45.

Рус.

Разработана трехпараметрическая модель противоточной гидродинамической излучающей системы со звукообразующим элементом кавитационной природы для вычисления основных частот колебаний, генерируемых системой в различных рабочих режимах. Данная статья посвящена определению параметров модели для всего исследованного диапазона скоростей истечения рабочей жидкости из сопла с использованием метода последовательных приближений. На этой основе вычислены частоты генерируемых колебаний и средние давления в звукообразующем элементе. Полученные результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными.

17.04-01.187 Модельное исследование эффективности использования АР-оценивания угловых спектров для определения области локализации ограниченных источников в малоразмерных объектах. *Крижановский В.В., Крижановский В.В. (мл.)* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 4, с. 17-32. Рус.

Исследованы особенности структуры угловых спектров акустической мощности полей ограниченных источников в малоразмерных объектах, сравнимых с длиной волны. Изучена возможность использования этой информации для определения области локализации источников. Задача решена на основе разработанной процедуры авторегрессионного оценивания угловых спектров мощности. В качестве информативной характеристики использованы данные о взаимной спектральной плотности мощности сигналов, регистрируемых в пространственно разнесенных точках на поверхности объекта. Численный анализ выполнен для модели объекта в виде конечной цилиндрической трубы. Рассмотрены поверхностные и объемные источники, определена структура акустического поля. Исследованы два варианта расположения двухэлементной антенны на трубе и соответствующие схемы перемещения антенны по ее поверхности. Представлены структуры рельефов авторегрессионных оценок угловых спектров мощности источников для разных вариантов их расположения вдоль оси трубы. Показано, что на основе анализа этих структур можно оценить область локализации источников. Определены факторы, влияющие на точность этой процедуры. Исследована возможность оценивания глубины расположения источника и определены наиболее эффективные схемы измерений.

17.04-01.188 Следствия модели противоточной гидродинамической излучающей системы. *Назаренко А.Ф., Слиозберг Т.М., Назаренко А.А.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 4, с. 42-47. Рус.

Рассмотрены некоторые следствия, вытекающие из разработанной ранее модели противоточной гидродинамической излучающей системы со звукообразующим элементом кавитационной природы. Сделанные выводы свидетельствуют о правомочности положенных в основу модели предположений и о реализуемости в системе описываемых физических процессов.

17.04-01.189 Виправлення до статті В.Л. Карлаша «Методи визначення коефіцієнтів зв'язку і втрат енергії при коливаннях резонаторів із п'єзокераміки». *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 4, с. 56. Рус.

Исправления к статье автора в «Акустическом вестнике» 2012, т. 15, № 4, 24-38.

17.04-01.190 Ще раз про втрати енергії в п'єзокерамічних резонаторах. *Карлаш В.Л.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 1, с. 34-47. Рус.

Проанализированы разные подходы к проблеме экспериментального определения вязкоупругих коэффициентов пьезокерамических резонаторов. На примере известной задачи о продольных колебаниях тонкого пьезокерамического стержня с поперечной поляризацией исследованы амплитудно- и фазочастотные зависимости в окрестности резонансных и антирезонансных частот. Приведены основы уточненной расчетно-экспериментальной методики определения поперечного коэф-

фициента электромеханической связи, а также тангенсов упругих и пьезоэлектрических потерь. Расчеты амплитуд и фаз проведены для компонент полной проводимости. Полученные результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными.

17.04-01.191 Моделирование пульсирующей внутренней области противоточного гидродинамического излучателя. *Макарова Т.В., Жукова А.В., Дудзинский Ю.М.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 2, с. 38-46. Рус.

Для описания пульсирующей кавитационной межструйной области гидродинамического излучателя противоточного типа предложена упрощенная сферическая модель и модель в виде усеченного конуса. Каждая из них рассмотрена в двух модификациях: с учетом центральной струи, вытекающей из сопла, и без ее учета. Для всех моделей определены характерные размеры и пространственные ограничения; найдены собственная, присоединенная и совокупная массы пульсирующей области (пульсатора). Получены зависимости массовых параметров от характерных размеров. Показано, что преобладающую роль играет присоединенная масса. Для сферической модели она почти в 6 раз превышает собственную массу пульсатора, а для конической — еще больше. Влияние присоединенной массы усиливается при увеличении газосодержания двухфазной среды, т.е. при развитии кавитации. Учет центрального осевого канала, занятого струей из сопла, также увеличивает вклад присоединенной массы в совокупную массу пульсатора. Совокупные массы пульсирующей области в разных модификациях каждой из моделей оказались сравнимыми вследствие взаимной компенсации двух факторов — уменьшения собственной массы пульсатора за счет цилиндрического объема, занятого струей из сопла, и соответствующего роста присоединенной массы.

17.04-01.192 Оценка энергетических характеристик противоточной гидродинамической излучающей системы. *Назаренко А.Ф., Слиозберг Т.М., Назаренко А.А.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 2, с. 47-50. Рус.

Механизм звукообразования и модель противоточной гидродинамической излучающей системы со звукообразующим элементом кавитационной природы, разработанные и опубликованные ранее, используются для оценки следующих энергетических характеристик этой системы: энергии, излучаемой в окружающую жидкость на протяжении периода колебаний; излучаемой мощности; механо-акустического КПД. Реалистичные результаты этой оценки служат дополнительным подтверждением справедливости разработанной модели.

17.04-01.193 О применимости метода даламбера к анализу импульсного акустического сигнала на выходе пьезоизлучателя. *Коновалов С.И., Кузьменко А.Г.* *Известия Санкт-Петербургского гос. электротехнич. ун-та "ЛЭТИ"*. 2017, № 4, с. 61-66. Рус.

Рассмотрен импульсный режим работы пьезокерамической пластины, нагруженной с одной стороны на демпфер, а с другой — на водную среду. Возбуждающий электрический сигнал представляет собой полупериод синусоиды на частоте антирезонанса пластины. Определение формы сигнала на выходе пьезопреобразователя выполнено двумя методами: спектральным, основанным на преобразованиях Фурье, и методом Даламбера в общепринятом подходе, т.е. без учета прямого пьезоэффекта. Задача решалась с помощью алгоритма, разработанного авторами в предшествующих публикациях, позволяющего определять взаимосвязь резонансной и антирезонансной частот преобразователя. Сходство полученных двумя методами результатов свидетельствует о корректности применения метода Даламбера для расчетного определения формы сигнала на выходе излучателя.

17.04-01.194 Константы высших порядков пьезокерамики в условиях высоких механических и электрических нагрузок. *Цаплев В.М., Коновалов Р.С.* *Известия Санкт-Петербургского гос. электротехнич. ун-та "ЛЭТИ"*. 2017, № 4, с. 66-71. Рус.

Экспериментально определены продольная жесткость, пьезомодуль и диэлектрическая проницаемость пьезокерамики типа ТБК-3 при больших уровнях механических (0–120 МПа) и

электрических нагрузок (0–600 кВ/м). Показано наличие дисперсии диэлектрических, пьезоэлектрических и упругих параметров в диапазоне частот 20–200 кГц. Полученные результаты могут быть использованы при моделировании колебаний стержневых систем, содержащих пьезоэлектрические вставки, с целью прогнозирования их поведения в сильных электрических полях и/или под воздействием высоких механических нагрузок.

17.04-01.195 **Высокочастотная область спектра шумообразования струи.** Красильников В.А., Шишкинская Р.Э. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1964, № 3, с. 72-81. Рус.

Исследуется спектр и характеристики направленности шума, излучаемого воздушной затопленной струей, вытекающей из сужающегося сопла под избыточным давлением, большим критического (равного 0,9 ат). Результаты измерений спектра и характеристик направленности, сопоставленные с фотографиями струи в различных режимах, позволяют считать, что в спектре излучения струи присутствуют дискретное излучение, связанное с «ячейкой» структурой струи, высокочастотный шум, который может быть связан с «вихревыми волнами Маха», и сравнительно низкочастотный шум турбулентного происхождения.

17.04-01.196 **О согласовании электроакустического преобразователя с нагрузкой.** Чернышев К.В. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1969, № 4, с. 83-88. Рус.

Рассмотрен вопрос о согласовании излучателя с нагрузкой на основе представления преобразователя как четырехполюсника. Получена формула оптимального (в смысле передачи наибольшей энергии) согласования, и вычислен соответствующий к.п.д. Рассмотрен также вопрос о практическом осуществлении согласования с помощью промежуточного слоя.

17.04-01.197 **О спектре шума гидродинамической кавитации в присутствии гармонического звукового поля.** Есипов И.В., Козяев Е.Ф. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1976, № 2, с. 217-219. Рус.

Проведен эксперимент по выявлению влияния гармонического звукового поля на спектр шума кавитирующей затопленной струи.

17.04-01.198 **Сравнительный анализ различных методов определения угла ввода и расчета диаграммы направленности одиночных наклонных пьезоэлектрических преобразователей.** Козлов А.В., Козлов В.Н., Подольский А.В., Щужин И.В. *Дефектоскопия.* 2017, № 5, с. 25-29. Рус.

Разъяснено различие между физическим смыслом понятий «угол ввода» и «угол акустической оси». Проанализированы факторы, влияющие на измерение этих величин посредством прямых и косвенных методов, включающих измерение диаграммы направленности с помощью электромагнитно-акустического преобразователя, метода акустической голографии и эхоимпульсного метода с использованием образца с боковым отверстием. Обосновано использование понятий «диаграмма направленности» и «угол акустической оси» в качестве одной из универсальных характеристик пьезоэлектрических преобразователей.

17.04-01.199 **Использование вероятностной модели для оценки достоверности локации источников акустической эмиссии.** Бобров А.Л. *Дефектоскопия.* 2017, № 5, с. 30-35. Рус.

Рассмотрена вероятностная модель оценки погрешности определения координат источников акустической эмиссии (АЭ) на основании экспериментальных данных. Для получения большого числа сигналов АЭ в объект контроля вдавливали шарообразный индентор. Обработка параметров сигналов позволила выявить зависимость вероятности определения координаты с заданной точностью от максимальной амплитуды и времени нарастания сигналов АЭ. Также рассмотрена возможность выбора способа определения времен прихода сигналов АЭ на приемники в зависимости от параметров сигнала.

17.04-01.200 **Модель расчета смещения квазипоперечных волн, излучаемых наклонным преобразовате-**

лем в трансверсально-изотропную среду. Данилов В.Н. *Контроль. Диагностика.* 2017, № 5, с. 14-27. Рус.

Разработана модель расчета смещения квазипоперечной волны, излучаемой наклонным преобразователем с круглой пьезопластиной в трансверсально-изотропную среду с осью симметрии, ортогональной поверхности контроля, в приближении слабой анизотропии. Методом стационарной фазы получена асимптотическая формула смещения, совпадающая с известной для изотропной среды. Расчеты диаграмм направленности пьезопластины преобразователя (по И.Н. Ермолову) выявили некоторые особенности влияния анизотропии среды на диаграммы, зависящие от номинального угла ввода преобразователя и величины анизотропии. Использование полученных результатов моделирования излучения наклонного преобразователя в трансверсально-изотропную среду может быть полезным, например при разработке моделей трактов ультразвукового контроля через плакирующий слой с учетом его анизотропных свойств.

17.04-01.201 **Возбуждение детонации в снаряжении оболочечных взрывных устройств при воздействии высокоскоростных ударников с разной формой головной части.** Кобылкин И.Ф., Павлова И.А. *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Машиностроение.* 2017, № 3, с. 54-65. Рус.

Приведены результаты численного моделирования процесса возбуждения детонации в зарядах взрывчатых веществ, ограниченных стальной оболочкой толщиной 5 мм, при воздействии компактных ударников с конической и сферической формами головной части и с плоским торцом. Определены критические скорости инициирования детонации в зарядах взрывчатых веществ с американским составом В и тринитротолуолом при воздействии ударников диаметром 10–16 мм.

17.04-01.202 **Существование и единственность решения второй задачи Стокса для бозе-газов.** Бедрикова Е.А., Латышев А.В. *Вестник Московского гос. обл. ун-та. Серия: Физ.—Мат.* 2017, № 1, с. 28-39. Рус.

Продолжается исследование решения полупространственной второй задачи Стокса для бозе-газа. Вторая задача Стокса рассматривается в полупространстве и состоит в изучении сдвиговых волн, генерируемых колеблющейся плоскостью, ограничивающей бозе-газ. Доказано существование и единственность разложения решения этой задачи в виде спектрального разложения по собственным функциям (или решениям) соответствующего характеристического уравнения. В основе доказательства лежит краевая задача Римана для аналитических функций комплексного переменного.

17.04-01.203 **О направленности акустического излучения винтомоторных силовых установок.** Мошков П.А. *Вестник Уфимского гос. авиационного техн. ун-та.* 2017, № 1, с. 118-127. Рус.

Обобщены экспериментальные данные о направленности акустического излучения поршневых силовых установок, применяемых на летательных аппаратах самолетного типа. Акустические испытания легких самолетов Ан-2, Як-18Т, МАИ-223М, МАИ-890, МАИ-890У и F30 были выполнены на аэродроме Московского авиационного института. Также были выполнены акустические испытания малоразмерного беспилотного летательного аппарата с поршневым двигателем в заглушенной камере АК-2 ЦАГИ. Показано, что при работе силовой установки на взлетном режиме в задней полусфере в направлениях 105-120° в суммарном шуме силовой установки доминирует излучение на частоте первой гармоники шума вращения винта. На оси коленвала доминирующим является акустическое излучение от поршневого двигателя. Получены факторы направленности суммарного акустического излучения силовой установки и отдельных его составляющих, которые будут использоваться при расчете шума, создаваемого на местности легкими самолетами и малоразмерными беспилотными летательными аппаратами.

См. также 17.04-01.17К, 17.04-01.35К, 17.04-01.53К

Численные методы, компьютерное моделирование

17.04-01.204 Численное моделирование трехмерных нестационарных течений газа через пористые объекты с источниками энерговыделения. *Луценко Н.А. Вычислительная механика сплошных сред.* 2016. 9, № 3, с. 331-344. Рус.

Исследуются течения газа в поле силы тяжести через пористые объекты с источниками энерговыделения при саморегуляции расхода проходящего через объект газа, то есть когда задано давление на границах пористого объекта, а расход проходящего через него газа заранее неизвестен и должен находиться в результате решения задачи. Такие процессы в пористых средах характерны для очагов тепловыделения, возникающих в результате природных или техногенных катастроф (подобно аварийному энергоблоку Чернобыльской АЭС). В настоящей работе для описания нестационарных процессов в пористых саморазогревающихся трехмерных объектах предложена математическая модель и разработан оригинальный численный метод, основанный на комбинации явных и неявных конечно-разностных схем. Достоинством численной модели является её возможность рассчитывать нестационарные процессы в условиях как принудительной фильтрации, так и естественной конвекции. Посредством вычислительного эксперимента проведено изучение воздушного охлаждения пористых трехмерных объектов с различным распределением очагов тепловыделения при постоянном суммарном выделении энергии и показано, что в числе других факторов на общий разогрев объекта влияет также распределение в его горизонтальном сечении источников энерговыделения заданной интенсивности.

17.04-01.205 Задача о собственных колебаниях электровязкоупругих тел с внешними электрическими цепями и конечно-элементные соотношения для ее численной реализации. *Матвеев В.П., Ошмарин Д.А., Севодина Н.В., Юрлова Н.А. Вычислительная механика сплошных сред.* 2016. 9, № 4, с. 476-485. Рус.

Предлагается новая математическая постановка задачи о собственных колебаниях кусочно-однородных электровязкоупругих тел с внешними пассивными электрическими цепями различной архитектуры. Результатом решения являются комплексные собственные частоты колебаний, характеризующие собственные частоты колебаний тел и скорости их затухания. Данные характеристики могут эффективно применяться для анализа динамических процессов в smart-системах — системах, в частности использующих материалы, обладающие пьезоэффектом. В последнее время такого рода системы нашли широкое распространение в различных областях науки и техники. Их возможности в контроле и управлении динамическим поведением конструкций могут быть существенно расширены за счет присоединения к пьезоэлементам электрических цепей, представляющих различные комбинации из резистивных, емкостных и индуктивных элементов. Поиск оптимальных вариантов smart-систем связан с выбором компоновки пьезоэлементов, схем электрических цепей и входящих в них элементов. При рассмотрении задач с большим числом параметров моделирование — один из эффективных подходов к поиску оптимальных решений. Существующие прикладные пакеты программ не позволяют напрямую получить решение задачи о собственных колебаниях в предложенной постановке. В связи с этим в работе приводятся конечно-элементные соотношения (в том числе соотношения для нового конечного элемента, моделирующего электрическую цепь), которые с учетом известных типов конечных элементов для представления сплошных сред служат основой при построении численных алгоритмов. Приводится пример расчета комплексных собственных частот колебаний полуцилиндра с присоединенным к нему пьезоэлементом и внешней последовательной RL-цепью.

17.04-01.206 Исследование сходимости метода криволинейных сеток при решении задач о вынужденных колебаниях оболочек и пластин. *Ельмуратов С.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 1,

с. 21-26. Рус.

The work researches the convergence of the tasks, got by the method of the curvilinear net. The tasks on forced rippling of the membranes and plates are taken as an example. The research is taking out by means of the net thickening, comparing the results got with other methods, as well as with the experimental data received by the author before. It is shown that the curvilinear net method gives good results and can be successfully applied while solving the tasks on the non-linear dynamics of the membranes and plates.

17.04-01.207 Методы граничных и конечных элементов для динамического анализа оболочек с жидкостью. *Огородник У.Е., Гнитъко В.И. Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 65-69. Рус.

Представлен численный метод для анализа колебаний оболочек с жидкостью, основанный на совместном использовании метода конечных и граничных элементов. Были получены численные результаты для цилиндрических и конических оболочек с жидкостью, как при условии отсутствия действия вынуждающей силы (свободные колебания), так и при заданных внешних динамических воздействиях (вынужденные колебания). Для цилиндрических оболочек было проведено исследование влияния уровня заполнения жидкостью. А для конических оболочек было проведено несколько расчетов с различными углами наклона конуса и исследовано их влияние на перемещение оболочки.

17.04-01.208 Электронное моделирование колебаний тонких пластин. *Вирич Л.Н., Кандидов В.П. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1968, № 3, с. 56-63. Рус.

Рассматривается методика применения АВМ для исследования колебаний пластин на основе метода конечных разностей. Излагается возможное улучшение конечно-разностной схемы непрерывной пластины путем более точного отображения ее инерционных свойств. На основе обычной и уточненной конечно-разностных схем построена электронная модель колеблющейся пластины.

17.04-01.209 К анализу собственных колебаний цилиндрической оболочки методом конечных элементов. *Кандидов В.П., Христочевский С.А. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1976, № 1, с. 39-43. Рус.

Рассматривается возможность сокращения числа динамических переменных, приходящихся на один элемент разбиения, при исследовании свободных колебаний цилиндрической оболочки методом конечных элементов. При одном и том же числе степеней свободы используемый подход приводит к возможности увеличения числа элементов разбиения.

См. также **17.04-01.99**

Аналогии

17.04-01.210 Электромеханическая модель колебаний крыла с элероном в потоке воздуха. *Стрелков С.П., Харламов А.А. Известия вузов. Радиофизика.* 1967. 10, № 3, с. 433. Рус.

Методы измерений и инструменты

17.04-01.211 Установка для измерения частотных зависимостей затухания ультразвука в твердых телах. *Сластен М.И., Третьяков В.А. Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии».* Каунас: КПИ. 1980, с. 19. Рус.

17.04-01.212 Импедансный метод и его применение к измерению скоростей и частотной зависимости продольных и поперечных гиперзвуковых волн в тонких пленках. *Баранский К.Н., Магомедов З.А., Визен Ф.Л., Расторгуев Д.Л., Север Г.А., Шпилькин А.Д. Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии».* Каунас: КПИ. 1980, с. 99. Рус.

17.04-01.213 Метод непрерывных измерений частотных зависимостей затухания ультразвука в твердых телах. *Сластен М.И., Каневский И.Н., Третьяков В.А.* Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1984, с. 15-16. Рус.

17.04-01.214 Методика непрерывных измерений коэффициента поглощения ультразвука в твердых телах в полосе частот. *Меркулова В.М., Сластен М.И., Третьяков В.А.* Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1984, с. 27-28. Рус.

17.04-01.215 Ультразвуковой прибор для прецизионных измерений акустических свойств твердых тел. *Меркулова В.М., Сластен М.И., Третьяков В.А.* Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1984, с. 28. Рус.

17.04-01.216 Исследование фазовых включений в жидкостях методами акустической спектроскопии. *Акуличев В.А., Буланов В.А., Клепин С.А.* Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1984, с. 83. Рус.

17.04-01.217 Метод повышения точности и помехоустойчивости измерения временных сдвигов между двумя ультразвуковыми сигналами. *Погребенник В.Д., Политило Р.В.* Системы контроля окружающей среды. 2010, № 13, с. 85-90. Рус.

Предложен метод повышения точности и помехоустойчивости измерения временных сдвигов между двумя ультразвуковыми сигналами и устройство для его реализации.

17.04-01.218 Измерение и учет собственных движений акустического измерителя скорости и направления течения ИСТ-1М. *Алексеев С.Ю.* Системы контроля окружающей среды. 2010, № 14, с. 8-11. Рус.

Приведены результаты измерения собственных движений акустического измерителя скорости и направления течения ИСТ-1М и компенсация их влияния на измерение скорости потока.

17.04-01.219 Повышение точности акустических средств контроля скорости течения. *Греков А.Н., Греков Н.А.* Системы контроля окружающей среды. 2011, № 15, с. 52-54. Рус.

Проведен анализ акустических дифференциальных фазовых, частотных и временных методов контроля скорости течения. Рассмотрен метод, позволяющий контролировать величину скорости распространения звука в измеряемом потоке и учитывать аппаратные задержки в электроакустическом тракте прибора, что позволяет повысить точность определения скорости течения.

17.04-01.220 Акустический способ измерения скорости и направления потока жидкости или газа с исключением аппаратных временных задержек. *Гайский В.А., Гайский П.В.* Системы контроля окружающей среды. 2011, № 16, с. 43-51. Рус.

Предложен и описан новый способ измерения скорости и направления потока жидкости или газа и устройства для его реализации, обеспечивающие повышение точности за счет исключения аппаратных задержек акустических сигналов из результатов измерения.

17.04-01.221 Анализ погрешности доплеровских приборов для измерения скорости течения. *Греков А.Н., Степаненко Д.В.* Системы контроля окружающей среды. 2011, № 16, с. 66-69. Рус.

Подробно рассмотрены погрешности акустических доплеровских профилографов течений. На примерах дана оценка величины этих погрешностей: от скорости звука, отклонения прибора, доплеровского сдвига частоты и перемещений прибора.

17.04-01.222 Анализ методов и разработка измерителя скорости звука in situ. *Греков А.Н.* Системы кон-

троля окружающей среды. 2012, № 17, с. 32-36. Рус.

Представлен анализ методов измерения скорости звука для приборов in situ. Приведена структурная схема разработанного измерителя скорости звука. Подробно рассмотрены временные соотношения в датчике скорости звука. Даны рекомендации по улучшению конструкции первичного преобразователя.

17.04-01.223 Моделирование трехкомпонентного акустического измерителя скорости течения. *Греков А.Н., Шишкин Ю.Е.* Системы контроля окружающей среды. 2016, № 6(26), с. 33-40. Рус.

Выполнен обзор конструкций и методов, используемых трехкомпонентных акустических измерителях скорости и направления течения различных фирм. Предложена новая конструкция трехкомпонентного четырехбазового времяпролетного акустического измерителя скорости и направления течения, сделаны оценки погрешностей, вызванные температурными расширениями конструктивных элементов корпуса и искажениями водного потока, вносимыми самим измерителем. Выполнены испытания на имитационной модели для определения объема прибора.

17.04-01.224 Сравнительный анализ применимости пьезоэлектрических и пьезорезистивных датчиков для измерения ударных волновых нагрузок. *Шоларь С.А.* Системы контроля окружающей среды. 2017, № 7(27), с. 19-23. Рус.

Проведен сравнительный анализ датчиков давления, применяемых для измерения ударных волновых нагрузок. В экспериментальной части было рассмотрено четыре датчика давления: пьезорезистивный, пьезоэлектрический и два пьезоэлектрических датчика с интегральной схемой. В работе проверена чувствительность датчиков к ударным волновым нагрузкам и чувствительность к температурным перепадам между датчиками и окружающей средой.

17.04-01.225 Ультразвуковые пузырьковые камеры. *Акуличев В.А., Жуков В.А., Ткачев Л.Г.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 1977. 19, № 4, с. 486-493. Рус.

17.04-01.226 Расчет упругих постоянных материала по собственным частотам колебаний круглой пластины. *Минченя В.Т., Степаненко Д.А., Юрчик Е.Н.* Наука и техника. 2009, № 6, с. 37-42. Рус.

Выполнен анализ существующих методов определения упругих свойств материалов и показана перспективность использования резонансных методов, позволяющих производить бесконтактный неразрушающий контроль. В качестве примера использования резонансных методов рассмотрена задача об определении упругих свойств материала по собственным частотам колебаний образца в виде круглой пластины. Показана эффективность решения исследуемой задачи с помощью метода градиентного спуска.

17.04-01.227 Численное моделирование процесса работы виброакустического датчика вязкости камертонного типа. *Минаков А.В., Дектерев А.А., Гаврилов А.А., Рудяк В.Я.* Журнал Сибирского Федерального университета. Математика и физика. 2009. 2, № 4, с. 456-468. Рус.

Проведено детальное изучение работы датчика вязкости камертонного типа при помощи численного моделирования. В результате установлена линейная зависимость сдвига резонансной частоты колебаний датчика от плотности среды, в которую он погружен. Обнаружена линейная зависимость величины, обратной к добротности колебаний датчика, от квадратного корня из динамической вязкости жидкости. Получено хорошее количественное совпадение с экспериментальными данными.

17.04-01.228 Новый метод измерения коэффициента абсорпции ультра-акустических волн в газах. *Беляевская Л.* Известия РАН. Серия математическая. 1935, № 6, с. 917-925. Рус.

Метод измерения абсорпции, предлагаемый в настоящей работе, разработанный по идее акад. Л.И. Мандельштама, представляет на наш взгляд ряд преимуществ, так как позволяет получать достаточно точные результаты, при сравнитель-

ной простоте измерений и отсутствии сложных вычислений. Он позволяет также оценивать величину коэффициента отражения ультра-акустических волн на границе между газом и твердым телом. Наш метод сходен с методом Хаббарда (Hubbard) в том, что он также использует реакцию, испытываемую пьезо кварцем со стороны возбуждаемого им столба газа; однако он существенно отличен от метода Хаббарда в том, как эта реакция используется для измерения абсорпции.

17.04-01.229 Влияние поперечной чувствительности пьезоакселерометров на точность измерения вибрации. *Жданов А.С. Приборы.* 2017, № 4, с. 1-6. Рус.

Представлены результаты исследования влияния поперечной чувствительности одно- и трехосевых пьезоакселерометров (ПА) на точность измерения линейной и пространственной вибраций. Показано, что ее влияние сильно недооценивается, что приводит к невозможности оценки уровня вибрации и вычисления ее вектора с заданной точностью, нарушению правильного функционирования систем вибрационного мониторинга машин и механизмов и другим последствиям. Предложена формула вычисления погрешности измерения вибрации с учетом не только паспортного значения поперечной чувствительности датчика, но и пространственного соотношения компонентов вибрации и их спектрального состава. На примере промышленного трехосевого ПА показано, что погрешность измерений вследствие наличия поперечной чувствительности может достигать недопустимых значений в десятки и сотни процентов. Для устранения указанных погрешностей предложен метод их электронной компенсации, который позволяет не только значительно улучшить точность измерения вибрации стандартными датчиками, но и создавать новые датчики, с произвольным базисом векторов чувствительности и улучшенными метрологическими характеристиками, а также проводить регулярную поверку датчиков в период эксплуатации.

17.04-01.230 Акустична спектроскопія композиційних матеріалів на основі полівінілхлориду в області звукових частот. *Колупаев Б.В., Кривцов В.В., Малиновський Є.В. Акустичний вісник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 2, с. 3-7. Рус.

Исследованы полимерные системы, полученные на основе ПВХ, который методом электрического взрыва проводников наполнили нанодисперсными частицами металлов и пластифицировали дибутилфталатом. Методом вынужденных резонансных колебаний на звуковых частотах в широком диапазоне температур и содержанию ингредиентов изучены акустические и вязкоупругие свойства подобных композитов. Указаны перспективы их использования как вибропоглотителей и звукоизоляторов.

17.04-01.231 Угольковая акустическая антенна. *Мацьпура В.Т., Трунова Л.А. Акустичний вісник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 2, с. 31-42. Рус.

Рассмотрена плоская задача взаимодействия группы точечных источников с угольковым отражателем. Исследованы дальнее и ближнее поля излучения угольковой антенны в зависимости от геометрии уголка и местоположения источников. Показана возможность рационального подбора амплитудно-фазового распределения возбуждения источников для улучшения излучающих свойств антенны. Исследованы особенности излучения угольковой антенной узкополосного импульса.

17.04-01.232 Расчет частотной характеристики несимметричного пьезоэлектрического акселерометра. *Петрищев О.Н., Коржик А.В., Богданов А.В. Акустичний вісник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 2, с. 47-52. Рус.

Построена математическая модель несимметричного биморфного пьезоэлектрического акселерометра. Выведено уточненное выражение для аксиальной координаты нейтральной поверхности чувствительного элемента. В явном виде получены формулы для его физико-механических характеристик. Выполнен расчет частотной зависимости чувствительности преобразователя и проанализирована ее зависимость от различных параметров акселерометра.

17.04-01.233 Оценка степени сцепления с грун-

том сейсмоприемника (геофона) с использованием сравнения данных геофона и гидрофона. *Evaluation of geophone ground coupling using geophone/hydrophone comparison.* *Estival R., Leandri D., Lacroix Y. Акустичний вісник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 2, с. 51-57. Англ.

Степень сцепления с грунтом определяет передаточную функцию, связывающую смещения грунта со смещениями сейсмоприемника (геофона). Сцепление с грунтом может быть описано с использованием различных моделей, которые должны быть надлежащим образом параметризованы прежде, чем использовать их с данными измерений. Океанские донные сейсмометры и океанские донные кабели являются устройствами, для которых остро стоит проблема оценки сцепления с грунтом. Помимо измерений скорости, проводимых с помощью сейсмоприемников, указанные два типа устройств позволяют измерять давление благодаря наличию гидрофонов. В статье предложен метод итерационного поиска граничных условий для скоростей, которые, будучи примененными в конечно-элементной модели, позволяют согласовать результаты моделирования с данными о давлении, измеренном с помощью гидрофонов. Итерационный процесс реализован в виде генетического алгоритма. Полученные значения скорости обеспечивают оценку сцепления сейсмоприемников с грунтом.

17.04-01.234 Совмещение фотоэлектрической и лазерно-гетеродинной методик для измерения скоростей звука в ударно-сжатых металлах. *Козлов Е.А., Панкратов Д.Г., Кучко Д.П., Якунин А.К., Попцов А.Г., Ральников М.А. Приборы и техника эксперимента.* 2017, № 1, с. 95-103. Рус.

Для преодоления имеющихся в литературе противоречий в измерениях скоростей звука в ударно-сжатых металлах с использованием разных методик предложено совмещение в каждом взрывном эксперименте фотоэлектрической (ф.э.м.) и лазерно-гетеродинной (л.г.м.) методик. Эффективность совмещения продемонстрирована во взрывных экспериментах со ступенчатыми образцами из аустенитной нержавеющей стали 12X18H10T и высокочистого магния Mg95 при их ударно-волновом нагружении в диапазонах 60–120 и 20–30 ГПа соответственно. При помощи ф.э.м. осуществляется классическая регистрация продольных и объемных скоростей звука. В зависимости от интенсивности нагружения л.г.м. зарегистрировано изменение во времени скорости границы раздела образец-индикатор или изменение во времени скорости фронта ударной волны в индикаторе. По этим данным контролировались параметры ударного сжатия изучаемого образца и определялся момент догона фронта ударной волны в индикаторе первой характеристикой веера волны разрежения. В области относительно низких нагрузок, пока индикаторная жидкость работает как оконный материал, сохраняя прозрачность, л.г.м. регистрирует изменение во времени скорости движения границы раздела изучаемого образца и вещества-индикатора. В области высокоинтенсивных нагрузок обеспечивается устойчивая работа ф.э.м. При этом лазерно-гетеродинной методикой непрерывно во времени регистрируется скорость движения фронта стационарной ударной волны в индикаторе до догона ее волной разрежения. В промежуточной области нагрузок работают обе методики. Совмещение методик позволило повысить надежность получаемой непротиворечивой информации по скорости звука в ударно-сжатых конструкционных материалах и сократить количество взрывных экспериментов с образцами из токсичных материалов.

17.04-01.235 Сферические пьезокерамические датчики для измерения параметров ударных волн. *Лобастов С.А., Герасимов С.И. Приборы и техника эксперимента.* 2017, № 1, с. 104-108. Рус.

Описаны результаты разработки и приведены основные технические характеристики сферических пьезокерамических датчиков четырех типоразмеров (с диаметром чувствительного элемента 5, 10, 15 и 32 мм), предназначенных для измерения параметров импульсных давлений за фронтом воздушных ударных волн в диапазоне от 0.0001 до 2.0 МПа. Приведены примеры практического применения сферических пьезокерамических датчиков для измерения параметров воздушных ударных волн

в ударных трубах и во взрывных экспериментах.

См. также 17.04-01.21К, 17.04-01.22К, 17.04-01.141, 17.04-01.145, 17.04-01.147, 17.04-01.152, 17.04-01.175, 17.04-01.176, 17.04-01.180, 17.04-01.181, 17.04-01.199

Колебания распределенных систем, вибрации, структурная акустика

17.04-01.236 Колебания конструктивно-ортотропных слоистых оболочек при термосиловом нагружении. *Коган Е.А., Лопаницын Е.А. Известия РАН. Механика твердого тела.* 2017, № 3, с. 117-132. Рус.

На основе линеаризованного варианта полученных в геометрически нелинейной постановке уравнений, описывающих неосесимметричное деформирование неполигальных слоистых конструктивно-ортотропных оболочек при термосиловом нагружении, методом Рунге—Кутты с многократной аппроксимацией перемещений и сдвиговых деформаций решена задача о малых свободных колебаниях предварительно термонагруженной осесимметричным образом конической свободно опертой трехслойной оболочки. Выявлены причины динамического разрушения рассматриваемой оболочки.

17.04-01.237 Поведение гибких оболочек и пластин во времени при действии нагрузок в срединной поверхности. *Ельмуратов С.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 3, с. 13-19. Рус.

17.04-01.238 Динамика колебаний стержня, прикрепленного к упругому элементу. *Луговой И.В., Луговой В.П. Наука и техника.* 2013, № 1, с. 13-18. Рус.

Приведен расчет статической и динамической составляющих перемещений стержня, прикрепленного к упругому элементу. Предложена математическая модель динамических процессов стержня, подкрепленного к пружине. Полученные уравнения на основе решения волнового уравнения позволяют оценить влияние упругих свойств пружины на перемещение стержня. На основе полученных результатов предложены устройства и ультразвуковая система с упругим элементом.

17.04-01.239 Идентификация закреплённости и нагруженности одного из концов балки Эйлера—Бернулли по собственным частотам ее колебаний. *Аитбаева А.А., Азтямов А.М. Сибирский журнал индустриальной математики.* 2017, 20, № 1, с. 3-10. Рус.

Рассматривается однородная балка Эйлера—Бернулли, левый конец которой заделан, а на правом сосредоточен груз, упруго закрепленный на двух пружинах. Если ударить по балке, то она начнет колебаться. Цель работы — определить параметры закреплённости (коэффициенты жесткостей пружин) и нагруженности (масса и момент инерции груза) правого конца балки по собственным частотам ее изгибных колебаний. Показано, что четыре неизвестных параметра краевых условий на правом конце балки определяются однозначно по пяти собственным частотам ее изгибных колебаний. Приведен контрпример, показывающий, что четырех собственных частот недостаточно для однозначной идентификации этих четырех неотрицательных параметров.

17.04-01.240 Фигуры Хладни круглой пластины, плавающей в ограниченных и неограниченных водоемах, с консольно закрепленной опорой в центре. *Грешин А.Г., Сушин С.В. Сибирский журнал индустриальной математики.* 2017, 20, № 1, с. 31-40. Рус.

В рамках круговой симметрии проведены численно-аналитические исследования мод Хладни плавающей на поверхности жидкости упругой пластины, консольно прикрепленной в центре к вертикальной опоре. При помощи теории длинных волн на мелкой воде и приближения колебаний балки Эйлера для ограниченного и неограниченного бассейнов получены выражения зависимости собственных и квазисобственных частот фигур Хладни от геометрических параметров пластины и области колебаний с учетом неровности дна.

17.04-01.241 Локализованные формы параметриче-

ских колебаний цилиндрической оболочки, лежащей на неоднородном упругом основании. *Михасев Г.И. Механика машин, механизмов и материалов.* 2008, № 1, с. 53-56. Рус.

Рассматривается задача о параметрических колебаниях тонкой длинной цилиндрической оболочки, лежащей на упругом основании, под действием сжимающих статических осевых сил и пульсирующего давления. В предположении о том, что толщина и физические характеристики оболочки, а также коэффициент постели упругого основания являются функциями продольной координаты, решения уравнений Флюгге (Flügge) строятся в виде функций, затухающих вдали от некоторой параллели на поверхности оболочки.

17.04-01.242 Исследования параметрических колебаний с учетом повреждаемости вязкоупругого стержня в вязкоупругой среде. *Пирмамедов И.Т. Механика машин, механизмов и материалов.* 2008, № 3, с. 60-62. Рус.

Рассматриваются параметрические колебания прямолинейного неоднородного по толщине стержня с учетом физической и геометрической нелинейности, заглубленного в вязкоупругое основание. Задача решена вариационным методом. Построены характерные кривые зависимости для приложенной силы от частоты.

17.04-01.243 Задача о вынужденных осесимметричных колебаниях подкрепленной и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки, заполненной жидкостью. *Латифов Ф.С., Салманов О.Ш. Механика машин, механизмов и материалов.* 2008, № 4, с. 45-47. Рус.

Исследуются задачи о вынужденных осесимметричных колебаниях цилиндрических оболочек, заполненных жидкостью, усиленных регулярно размещенными ребрами и нагруженных осевыми сжимающими силами.

17.04-01.244 Динамика круговых металлополимерных пластин на упругом основании. Часть I. Свободные колебания. *Плескачевский Ю.М., Старовойтов Э.И., Леоненко Д.В. Механика машин, механизмов и материалов.* 2008, № 4, с. 48-51. Рус.

Исследованы осесимметричные свободные колебания упругой круговой трехслойной металлополимерной пластины на упругом основании. Реакция основания описывается моделью Винклера. Для описания кинематики несимметричного по толщине пакета приняты гипотезы ломаной нормали. Заполнитель — легкий. Получены аналитические решения задачи и проведен их численный анализ.

17.04-01.245 Параметрические колебания повреждающей вязкоупругой оболочки, заключенной в вязкоупругую матрицу. *Пирмамедов И.Т. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 1, с. 52-55. Рус.

С помощью вариационного принципа исследуются параметрические колебания тонкой, неоднородной по толщине, вязкоупругой повреждающей цилиндрической оболочки с вязкоупругим заполнителем, находящейся под действием внешнего давления $p_0 = p_0 + p_1 \sin \omega_1 t$ (где p_0 — средняя или основная нагрузка, p_1 — амплитуда 01101 изменения нагрузки, ω_1 — частота ее изменения), в геометрически нелинейной постановке.

17.04-01.246 Задача о свободных колебаниях, усиленных перекрестной системой ребер и нагруженных осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки, заполненной средой. *Латифов Ф.С., Сулейманова С.Г. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 1, с. 59-61. Рус.

Работа посвящена исследованию свободных колебаний подкрепленной перекрестной системой ребер и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки с заполнителем. Основываясь на малости толщины оболочки, характером изменяемости напряженно-деформированного состояния оболочки, среды и ребер, а также на малости отношении модулей упругости среды и оболочки, проведен асимптотический анализ частот и форм колебаний рассматриваемой системы.

17.04-01.247 Гидродинамика цилиндра, вращающегося в неограниченной вязкой среде. *Буланов Э.А. Ме-*

ханика машин, механизмов и материалов. 2009, № 1, с. 72-74. Рус.

Оказано, что ламинарное течение вокруг вращающегося цилиндра с ростом числа Рейнольдса переходит сначала в псевдоламинарное течение, а затем в установившееся турбулентное течение. Выражения для осредненной скорости, пульсационных ее составляющих, турбулентного трения для псевдоламинарного течения получены на основе решения уравнений Рейнольдса (Reynolds O.), для установившегося турбулентного — на основе схемы турбулентного обмена Буссинеска—Прандтля (Boussinesq J., Prandtl L.), который осуществляется в результате вращения элементов объема. Приведено сравнение результатов расчетов коэффициента сопротивления с экспериментальными данными Теодорсона и Регира (Theodorsen T., Regier A.).

17.04-01.248 Расчет параметрических колебаний неоднородного по толщине вязкоупругого стержня в вязкоупругом грунте. *Пирмамедов И.Т. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 3, с. 52-56. Рус.

Рассматриваются параметрические колебания прямолинейного неоднородного по толщине стержня с учетом физической и геометрической нелинейности, заглубленного в вязкоупругий грунт. Задача решена вариационным методом. Построены характерные кривые зависимости приложенной силы от частоты.

17.04-01.249 О влиянии коэффициента постели и длины волны гофра на бифуркацию тонкой гофрированной оболочки, лежащей на упругом основании, под действием гидростатического давления. *Кунцевич С.П., Никонова Т.В., Михасев Г.И. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 3, с. 57-60. Рус.

Выполнен анализ влияния физических и геометрических параметров на бифуркацию тонкой гофрированной оболочки, лежащей на упругом основании, под действием неоднородного гидростатического давления. Наличие упругого основания учитывается в рамках модели Винклера (Winkler). В качестве исходных используются полубезмоментные уравнения устойчивости теории тонких оболочек, которые с использованием комплексного ВКБ-метода сведены к последовательности одномерных краевых задач. На краях оболочки рассматриваются условия жесткого закрепления. Численное решение полученного в нулевом приближении разрешающего уравнения позволяет найти критическое значение параметра нагружения и число волн и исследовать их зависимость от физических (коэффициент постели упругого основания) и геометрических (длина волны гофра) параметров.

17.04-01.250 Колебания круговой металлополимерной пластины, связанной с упругим основанием, при тепловом ударе. *Плескачевский Ю.М., Кубенко В.Д., Старовойтов Э.И., Леоненко Д.В. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 4, с. 50-54. Рус.

Исследованы симметричные поперечные колебания металлополимерной трехслойной круговой пластины, связанной с упругим основанием, при тепловом ударе. Для внешних слоев принимаются гипотезы Кирхгофа, в легком наполнителе деформированная нормаль прямолинейна и несжимаема по толщине. Получены аналитические решения, проведен их численный анализ.

17.04-01.251 Собственные колебания цилиндрической оболочки, заполненной движущейся жидкостью и усиленной перекрестной системой ребер в среде. *Латифов Ф.С., Алиев Ф.Ф. Механика машин, механизмов и материалов.* 2009, № 4, с. 55-57. Рус.

Работа посвящена исследованию свободных колебаний цилиндрической оболочки в бесконечной упругой среде, усиленной перекрестной системой ребер с протекающей жидкостью. Построены и реализованы численно частотные уравнения колебаний рассмотренной системы. Показано, что с повышением скорости частота колебаний системы падает.

17.04-01.252 Задача о собственных колебаниях ортотропной цилиндрической оболочки, заполненной движущейся жидкостью, в линейно-упругой среде. *Латифов Ф.С., Сейфуллаев Ф.А. Механика машин, механизмов и материалов.* 2010, № 3, с. 50-52. Рус.

Статья посвящена исследованию колебаний ортотропных цилиндрических оболочек в бесконечной упругой среде, заполненной протекающей жидкостью. Дополняя уравнения движения ортотропной цилиндрической оболочки, среды и жидкости контактными условиями, получено частотное уравнение для нахождения собственных частот колебаний оболочки. Исследовано влияние скорости течения жидкости и инерционных свойств среды на частоты собственных колебаний рассмотренной конструкции.

17.04-01.253 Радиальные собственные колебания упругих трехслойных цилиндрических оболочек. *Леоненко Д.В. Механика машин, механизмов и материалов.* 2010, № 3, с. 53-56. Рус.

Рассмотрены собственные радиальные колебания трехслойной цилиндрической оболочки. В тонких изотропных несущих слоях приняты гипотезы Кирхгофа—Лява. В толстом наполнителе учитывается работа поперечного сдвига и обжатие по толщине, изменение перемещений принято линейным по поперечной координате. На границах контакта используются условия непрерывности перемещений. Деформации малые. В качестве примера исследовано изменение частот собственных колебаний цилиндрической оболочки в зависимости от параметра волнообразования.

17.04-01.254 Анализ свободных колебаний цилиндрической оболочки из стеклопластика при граничных условиях Навье. *Босяков С.М., Чэжисэй В. Механика машин, механизмов и материалов.* 2011, № 3, с. 24-27. Рус.

Представлены результаты нахождения частот свободных колебаний цилиндрической конструктивно анизотропной оболочки из стеклопластика при граничных условиях Навье. Постоянные упругости оболочки зависят от угла намотки стекловолокна. Расчет частот свободных колебаний выполнен на основании метода Рэлея—Ритца. Результаты вычислений представлены в виде зависимостей частот свободных колебаний от угла намотки стекловолокна для оболочки из тканевого стеклопластика при различных значениях параметров волнообразования и различных отношениях между параметрами, характеризующими геометрические размеры оболочки. Проведен сравнительный анализ найденных частот свободных колебаний при нулевом угле намотки стеклонити и полученных экспериментально частот свободных колебаний ортотропной оболочки, а также частот свободных колебаний ортотропной оболочки, рассчитанных по известным формулам.

17.04-01.255 О свободных интерфейсных колебаниях тонких упругих круговых цилиндрических оболочек. *Гулгазарян Г.Р., Гулгазарян Р.Г. Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 12-19. Рус.

Исследуются свободные интерфейсные колебания бесконечных замкнутых и незамкнутых цилиндрических оболочек, составленных из полубесконечных ортотропных тонких цилиндрических оболочек с разными упругими свойствами. Используя систему дифференциальных уравнений, соответствующих классической теории ортотропных цилиндрических оболочек, выводятся дисперсионные уравнения и асимптотические формулы для нахождения собственных частот интерфейсных колебаний составной цилиндрической оболочки. Установлены асимптотические связи между дисперсионными уравнениями рассматриваемых задач и аналогичных задач для бесконечной составной пластинки и пластинки полосы соответственно. Приводится механизм, с помощью которого расчленяются возможные типы интерфейсных колебаний. На примерах цилиндрических оболочек с разными радиусами приведены приближенные значения безразмерной характеристики собственной частоты и характеристики затухания соответствующих форм колебаний.

17.04-01.256 О характере собственных колебаний ортотропных оболочек при наличии вязкого сопротивления. *Гулгазарян Л.Г. Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 20-26. Рус.

На основе уравнений пространственной задачи теории упругости получены асимптотические решения неклассических краевых задач о собственных колебаниях ортотропных оболочек при наличии вязкого внутреннего сопротивления, когда на верхней лицевой поверхности оболочки заданы два варианта

пространственных граничных условий, а на нижней лицевой поверхности задан вектор перемещения. Выведены характеристические уравнения для определения собственных частот колебаний. Определены функции типа пограничного слоя, установлены характеристические уравнения для определения скорости затухания пограничных колебаний при удалении от боковой поверхности во внутрь оболочки.

17.04-01.257 Свободные колебания трехслойных цилиндрических оболочек в упругой среде Пастернака. Леоненко Д.В. *Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 57-59. Рус.

Рассмотрены свободные колебания трехслойной цилиндрической оболочки в упругой инерционной среде. В тонких изотропных несущих слоях приняты гипотезы Лява. В толстом наполнителе учитывается работа поперечного сдвига и обжатие по толщине, изменение перемещений принято линейным по поперечной координате. Деформации малые. Инерционная среда описывается моделью Пастернака. Исследованы собственные частоты системы «оболочка—среда» в зависимости от характеристик среды.

17.04-01.258 О свободных интерфейсных и краевых колебаниях тонких упругих полубесконечных пластин со свободным краем. Гулазарян Г.Р., Гулазарян Р.Г., Мигасев Г.И. *Механика машин, механизмов и материалов.* 2015, № 2, с. 29-36. Рус.

Исследуются свободные планарные и изгибные интерфейсные и краевые колебания полубесконечных составных пластин и пластинполос. Используя уравнения, соответствующие классической теории ортотропных пластин, выводятся дисперсионные уравнения и асимптотические формулы для нахождения собственных частот интерфейсных и краевых колебаний составных пластин. Установлена асимптотическая связь между дисперсионными уравнениями рассматриваемых задач и аналогичных задач для бесконечной составной пластины и пластиныполосы соответственно.

17.04-01.259 Колебания подкрепленных перекрестными системами ребер анизотропных цилиндрических оболочек с наполнителем при осевом сжатии и с учетом трения. Агаларова И.У. *Механика машин, механизмов и материалов.* 2017, № 1, с. 57-63. Рус.

Данная статья посвящена исследованию свободных колебаний анизотропных цилиндрических оболочек со сплошным наполнителем, усиленными дискретно распределенными перекрестными системами ребер при осевом сжатии и с учетом трения между контактными поверхностями оболочки и наполнителя. Движение наполнителя описывается системами уравнений теории упругости в перемещениях. С помощью контактных условий для нахождения частот свободных колебаний анизотропных цилиндрических оболочек с наполнителем, усиленными дискретно распределенными перекрестными системами ребер при осевом сжатии и с учетом трения между контактными поверхностями оболочки и наполнителя построено частотное уравнение и реализовано численно. Влияние инерционных свойств наполнителя на процесс колебания системы исследовано в двух случаях: влияниями инерционных свойств на процесс колебания системы можно пренебречь; влияние инерционных свойств на процесс колебания системы существенно.

17.04-01.260 О колебаниях кармановской пластины в потенциальном потоке газа. де Монвель Л.Буте, Чухешов И.Д. *Известия РАН. Серия математическая.* 1999, 63, № 2, с. 3-28. Рус.

Рассматривается задача о нелинейных колебаниях защемленной пластины в потоке газа. Динамика пластины описывается модификацией эволюционных уравнений Кармана, учитывающей инерцию вращения элементов пластины. Для описания влияния потока газа привлекается линеаризованная теория потенциальных течений. Доказывается глобальное существование и единственность слабых решений рассматриваемой задачи и изучаются их свойства. Показано также, что при некоторых условиях на начальные данные потока задача может быть сведена к запаздывающему нелинейному уравнению в частных производных для величины смещения пластины. Дано обоснование некоторых эвристических формул для величины аэроди-

намического давления. Представленный подход носит общий характер и позволяет одновременно охватить случаи дозвуковых и сверхзвуковых течений.

17.04-01.261 Обратная задача об идентификации нестационарной нагрузки для балки Тимошенко. Вахтерова Я.А., Серпичева Е.В., Федотенков Г.В. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки.* 2017, № 4, с. 82-92. Рус.

Решены прямая и обратная задачи для балки Тимошенко конечной длины при воздействии нестационарной нагрузки. Рассмотрен ряд тестовых задач по идентификации закона изменения внешней нагрузки по времени. Выполнена проверка полученных результатов. Исследованы возможности применения предложенного метода идентификации при наличии зашумленности измерений.

17.04-01.262 Экспериментальное определение демпфирования колебаний пластины вязкой жидкостью. Егоров А.Г., Камалутдинов А.М., Нуриев А.Н., Паймушин В.Н. *Доклады академии наук.* 2017, 474, № 2, с. 172-176. Рус.

Разработан метод определения коэффициента аэродинамического сопротивления плоских колеблющихся пластин по виброграмме свободных затухающих колебаний консолю закрепленных дюралюминиевых образцов. По результатам проведенных экспериментов предложены простые аппроксимационные формулы, определяющие декремент затухающих колебаний и коэффициент аэродинамического сопротивления через безразмерную амплитуду колебаний и параметр Стокса. Развитый в статье подход к определению коэффициента аэродинамического сопротивления колеблющейся пластины может быть полезной альтернативой чисто гидродинамическим методам определения сопротивления колеблющихся тел.

См. также 17.04-01.124, 17.04-01.153, 17.04-01.189, 17.04-01.206, 17.04-01.207, 17.04-01.208, 17.04-01.209

Волны в многофазных, пористых, резиноподобных средах, полимерах

17.04-01.263 Оптимизация акустических характеристик слоистых структур. Анисимкин В.И., Котелянский И.М., Мавленков П.Н. *Материалы XIV Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 2.* Кишинев, 1989, с. 70-72. Рус.

17.04-01.264 Ориентационная зависимость акустоэлектрического эффекта в слоистой структуре пьезодиэлектрик—полупроводник. Анисимкин В.И., Земляничкин М.А., Морозов А.И. *Физика и техника полупроводников.* 1975, 9, № 12, с. 2249-2255. Рус.

17.04-01.265 Некоторые свойства оператора, порожденного производной акустического потенциала двойного слоя. Халилов Э.Г. *Сибирский математический журнал.* 2014, 55, № 3, с. 690-700. Рус.

Дана формула для вычисления производной акустического потенциала двойного слоя и доказана ограниченность оператора, порожденного производной акустического потенциала двойного слоя, в обобщенных пространствах Гельдера.

17.04-01.266 Принцип локализации и оценка скорости затухания колебаний в вязкой сжимаемой стратифицированной жидкости. Глушко А.В., Рябенко А.С. *Математические заметки.* 2009, 85, № 4, с. 585-593. Рус.

Рассматривается начально-краевая задача, описывающая в линейном приближении малые акустическо-гравитационные колебания вязкой стратифицированной жидкости. Отличительной чертой данной работы является отказ от предположения Буссинеска относительно стационарной плотности, что приводит к рассмотрению гидродинамической системы с переменными коэффициентами. На основе принципа локализации получена оценка скорости стабилизации решения задачи при $t \rightarrow \infty$. Принцип локализации основан на связи между скоростью убывания решения задачи и геометрией области потери

аналитичности образа Лапласа ($L_{t \rightarrow \gamma}$ решения. Принцип локализации осуществляется на основе априорных оценок для образа решения. На этой же основе доказана однозначная разрешимость как исходной задачи, так и задачи в образах.

17.04-01.267 Определение акустических и фильтрационных характеристик термоупругих пористых сред: уравнения термо-порупругости Био. *Мейрманов А.М. Математический сборник.* 2008. 199, № 3, с. 45-68. Рус.

Рассматривается линейная система дифференциальных уравнений, описывающая совместное движение неизотермического упругого пористого тела и неизотермической несжимаемой жидкости, заполняющей поры. Исследуемая модель, несмотря на ее линейность, очень сложна, так как основные дифференциальные уравнения содержат под знаком производных недифференцируемые быстро осциллирующие коэффициенты. На основе метода двухмасштабной сходимости Нгуэтсенса предлагается строгий вывод усредненных уравнений (т.е. уравнений, не содержащих быстро осциллирующих коэффициентов), которыми при различных комбинациях физических параметров задачи будут или уравнения термо-порупругости Био, или система, состоящая из анизотропных уравнений Ламэ термоупругости для твердой компоненты и уравнений акустики для жидкой компоненты двухтемпературного двухскоростного континуума, или система анизотропных уравнений Ламэ термоупругости для двухтемпературного односкоростного континуума.

17.04-01.268 Акустоэлектрический эффект в слоистой структуре пьезоэлектрик—полупроводник. *Кмита А.М., Медведь А.В. Физика твердого тела.* 1972. 14, № 9, с. 2646-2655. Рус.

17.04-01.269 Акустоэлектрический эффект в слоистой структуре пьезоэлектрик—металлическая пленка. *Серейка А.П., Гаршика Э.П., Мильяквичене З.А., Юцис А.И. Физика твердого тела.* 1974. 16, № 8, с. 2455-2456. Рус.

17.04-01.270 Исследование нелинейных акустоэлектрических эффектов и акустопроводимости в слоистой структуре L1NB03- S1. *Гуляев Ю.В., Кмита А.М., Медведь А.В., Плесский В.П., Шибанова Н.Н., Федорец В.Н. Физика твердого тела.* 1975. 17, № 12, с. 3505-3515. Рус.

17.04-01.271 Теория электроупругих слоистых пластин как асимптотическое приближение трехмерной задачи. *Кочетков И.Д., Рогачева Н.Н. Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 78-96. Рус.

Теория слоистых пластин, срединная плоскость которых совпадает с плоскостью симметрии пластины, построена асимптотическим методом сведения трехмерных уравнений электроупругости к двумерным уравнениям электроупругих пластин без использования каких бы то ни было гипотез. Пластина содержит как упругие, так и пьезоэлектрические слои. Проведено сравнение построенной теории с теориями других авторов. В качестве примера выполнен численный расчет электроупругого состояния круглой трехслойной пластины, совершающей вынужденные гармонические колебания.

17.04-01.272 Акустические свойства слоистой структуры пьезоэлектрическая пленка ZnO на кремнии. *Анисимкин В.И., Котелянский И.М., Осипенко В.А. Журнал технической физики.* 1987. 57, № 3, с. 535-539. Рус.

17.04-01.273 Структура фронта ударной волны в

двухфазном пористом материале. *Аттетков А.В., Волков И.К., Пилявская Е.В. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Машиностроение.* 2017, № 3, с. 41-53. Рус.

Методами качественной теории дифференциальных уравнений исследована структура фронта стационарной ударной волны в двухфазном пористом материале. Теоретически обоснована возможность существования минимальной скорости распространения ударной волны и критической скорости, приводящей к полному пластическому затеканию пор во фронте волны. Приведены теоретические оценки ширины фронта ударной волны слабой интенсивности.

См. также **17.04-01.77К, 17.04-01.128, 17.04-01.129, 17.04-01.156, 17.04-01.204, 17.04-01.230**

Статистическая акустика

17.04-01.274 Стохастическая устойчивость нелинейных колебаний упруговязких тел. *Чигарев А.В., Чигарев Ю.В., Пронкевич С.А. Наука и техника.* 2012, № 3, с. 51-55. Рус.

Рассматривается волновая динамика упруговязкого тела (модель Кельвина—Фойтха), описываемая системой нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Для исследования поведения системы во времени методом Бубнова—Галеркина осуществляется переход от системы в частных производных к системе обыкновенных дифференциальных уравнений для координатных функций. Для одномерного случая получено уравнение, которое для пренебрежимо малой вязкости сводится к уравнению типа Дуффинга, описывающему поведение нелинейно-упругого стержня во времени при внешних воздействиях. Показано, что если внешнее воздействие представляет собой детерминированный периодический импульсный процесс, то колебание начиная с некоторого времени при определенных условиях переходит в режим детерминированного хаоса. Исследовать устойчивость в этом случае нужно по критериям вероятностного вида. Рассмотрена устойчивость нелинейной динамической системы в хаотическом режиме на основе среднеквадратического критерия.

17.04-01.275 Об устойчивости систем с сервоуправлением при наличии случайных воздействий. *Ланда П.С. Автоматика и телемеханика.* 1960. 21, № 1, с. 36-41. Рус.

Находятся условия возбуждения сервосистемы, содержащей нелинейный элемент типа люфта. При наличии шума вычисляется вероятность возбуждения такой системы как функция времени.

17.04-01.276 Динамическая классификация стохастических процессов и систем в дискретном времени. II. Анализ алгоритмов и применение. *Шпилевский Э.К. Автоматика и телемеханика.* 1980, № 12, с. 45-54. Рус.

Исследуется качество алгоритмов динамической классификации. Определяется эффективность системы распознавания. Даются рекуррентные уравнения для математического ожидания и дисперсии логарифма отношения правдоподобия процессов авторегрессии. Исследуется реализация алгоритмов на ЦВМ и приводятся результаты их применения к распознаванию шумовых сигналов акустического диапазона.

Нелинейная акустика

Нелинейные параметры среды

17.04-01.277 Модели газожидкостной смеси, как нелинейной диспергирующей среды. *Кобелев Ю.А., Островский Л.А. Нелинейная акустика: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник научных трудов.* Горький: Ин-т прикладной физики АН СССР. 1980, с. 143-160.

Рус.

17.04-01.278 К теории свободных колебаний балок из физически нелинейного материала. *Босаков С.В., Щетько Н.С. Наука и техника.* 2006, № 1, с. 10-14. Рус.

Рассматриваются и решаются задачи о свободных колебаниях без учета сил сопротивления консольных и шарнирно опертых балок, материал которых не следует закону Гука. При реше-

нии используется вариационный подход. Приводятся примеры расчета систем с одной, двумя и бесконечным числом степеней свободы.

Теория нелинейных акустических волн

17.04-01.279 Квазилинейная теория резонансного взаимодействия изгибных колебаний тонкой пластинки со сдвиговым гидродинамическим течением. *Гестрин С.Г., Горбатенко Б.Б., Межоннова А.С. Известия вузов. Физика.* 2017. 60, № 3, с. 76-81. Рус.

В квазилинейном приближении получена система уравнений, описывающих резонансное взаимодействие волн изгиба в тонкой пластинке с обтекающим ее потоком жидкости или газа, приводящее к развитию ветровой неустойчивости. Показано, что в результате обратного воздействия волн на течение происходит квазилинейная релаксация функции распределения жидких частиц к состоянию с плато, что приводит к медленному сглаживанию профиля скорости жидкости в резонансной области и, тем самым, устранению причины, вызывающей рост волн на линейной стадии развития неустойчивости. Вычислена результирующая энергия, передаваемая от течения к волнам в процессе квазилинейной релаксации. Получена оценка для длины волны наиболее быстро растущего вследствие развития ветровой неустойчивости возмущения.

17.04-01.280 Вариационная постановка динамических задач для нелинейной среды Коссера. *Зданчук Е.В., Куроедов В.В., Лалин В.В., Лалина И.И., Проваторова Е.А. Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 97-102. Рус.

В виде задачи поиска точки стационарности функционала Гамильтона получена вариационная постановка динамических задач для геометрически и физически нелинейной упругой среды Коссера. Вычислены вариации тензоров деформации, поворота, векторов линейных и угловых скоростей. Доказана равносильность уравнений Эйлера с естественными граничными условиями уравнениям движения с исходными граничными условиями в случае потенциальности силовых и моментных нагрузок. Получено нетривиальное условие потенциальности моментных (объемной и поверхностной) нагрузок.

17.04-01.281 Нелинейная трансформация акустических поперечных волн в продольные при акустическом детектировании. *Сухаревская О.Ю. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1967, № 2, с. 96-97. Рус.

Рассматриваются случаи, когда нелинейные взаимодействия приводят к образованию волн комбинационных частот.

См. также **17.04-01.56К**

Распространение интенсивных волн, пилообразные и слабые ударные волны

17.04-01.282 О нелинейных явлениях при распространении капиллярных волн. *Зарембо Л.К., Красильников В.А., Лыг Тгай Тхань. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1969, № 5, с. 121-122. Рус.

17.04-01.283 О некоторых нелинейных эффектах при распространении капиллярных волн конечной амплитуды. *Зарембо Л.К., Красильников В.А., Лыг Тгай Тхань. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1969, № 6, с. 121-122. Рус.

17.04-01.284 О капиллярных волнах конечной амплитуды. *Павлов В.И. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1970, № 6, с. 627-630. Рус.

Приведено решение задачи о капиллярных волнах конечной амплитуды, показывающее, что при конечных амплитудах дисперсионное соотношение, полученное в линейной теории, становится не пригодным.

17.04-01.285 К вопросу о поглощении капиллярно-гравитационных волн конечной амплитуды. *Воронин В.П., Зарембо Л.К. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1970, № 6, с. 717-719. Рус.

Полученные авторами результаты могут играть определенную роль для выяснения динамики затухания поверхностных волн конечной амплитуды, генерируемых при морском волнении.

Нелинейная акустика твердых тел

17.04-01.286 Исследование изгибного деформирования слоистых металлокомпозитных балок-стенок регулярной структуры, работающих в условиях установившейся ползучести. *Янковский А.П. Вычислительная механика сплошных сред.* 2016. 9, № 1, с. 16-26. Рус.

Сформулирована задача изгибного деформирования слоистых металлокомпозитных балок-стенок регулярной структуры, работающих в условиях установившейся ползучести материалов всех слоев. Получены уравнения, позволяющие с различной степенью точности описывать напряженно-деформированное состояние в балке. Из этих уравнений в частных случаях следуют соотношения классической теории и два варианта теории Тимошенко. Для статически определимых балок разработана упрощенная теория. При различных температурах проведены конкретные расчеты механического поведения двухопорных балок-стенок, состоящих из двух типов металлокомпозитов с регулярно чередующимися слоями: медными и стальными; алюминиевыми и стальными. Показано, что в случае металлокомпозитов медь—сталь ни классическая теория, ни первый вариант теории Тимошенко не гарантируют надежных результатов по податливости конструкции даже в пределах 20% точности, считающейся приемлемой при изучении механического поведения элементов конструкций в условиях ползучести. Обнаружено, что с увеличением температуры точность расчетов по традиционным теориям ухудшается, и при повышенных температурах для металлокомпозитов такого типа даже второй вариант теории Тимошенко не гарантирует требуемой точности. Расчеты балок из алюминий—сталь—композитов продемонстрировали, что по сравнению с «эталонным» расчетом классическая теория и оба варианта теории Тимошенко существенно (в разы и даже на порядки) занижают в подобных балках-стенках, работающих в условиях установившейся ползучести, как податливость, так и напряженно-деформированное состояние.

17.04-01.287 К теории нелинейных колебаний балок с одной степенью свободы. *Босаков С.В., Щетько Н.С. Наука и техника.* 2007, № 3, с. 5-9. Рус.

Сделан вывод о том, что нелинейные задачи динамики сводятся к решению уравнения Дюффинга, изложены материалы его теоретических исследований. Предложено точное решение относительно периода и амплитуд свободных незатухающих колебаний свободно опертой балки из физически нелинейного материала. Дан пример расчета.

17.04-01.288 Некоторые вопросы свободных нелинейных колебаний балочных конструкций. *Босаков С.В., Щетько Н.С. Наука и техника.* 2008, № 5, с. 5-12. Рус.

Проанализировано влияние учета физической нелинейности материала на колебания однопролетных балок с различными опорными закреплениями. Анализируются энергетические критерии для существования устойчивых периодических колебаний и определяется зависимость периода колебаний от начальной энергии. Определены точные значения амплитуды и периода нелинейных изгибных колебаний балок как консервативных систем с учетом начальных условий. Приведен ряд примеров, наглядно иллюстрирующих полученные решения и показывающих степень влияния указанных эффектов на амплитудно-частотные характеристики нелинейных систем.

17.04-01.289 Нелинейные продольные колебания предварительно нагруженного стержня. *Алиева Е.М., Юсифов М.О. Механика машин, механизмов и материалов.* 2011, № 4, с. 40-43. Рус.

Определена амплитуда продольных колебаний упругого стержня с учетом геометрической нелинейности и начального напряженно-деформированного состояния. Из условия существования этих колебаний найдены пределы изменения на-

грузки. Показано, что эти пределы зависят от параметров начального состояния.

17.04-01.290 Альтернативный вариант объяснения причины жесткого возбуждения колебаний в задаче о нелинейном панельном флаттере. *Куликов А.Н. Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 51-56. Рус.

Рассматривается нелинейная краевая задача, описывающая колебания пластинки в сверхзвуковом потоке газа. Задача изучается в постановке В.В. Болотина при малом коэффициенте демпфирования. Показано, что приближенная реализация внутренних резонансов 1:1, 1:2, 1:3 может привести к жесткому возбуждению колебаний при скоростях меньших, чем скорость флаттера в традиционном ее понимании. Задача изучена без использования метода Галеркина.

17.04-01.291 Нелинейные колебания неоднородных двухслойных прямоугольных пластинок. *Гусейнов С.А. Механика машин, механизмов и материалов.* 2014, № 4, с. 64-67. Рус.

Исследуется задача о нелинейных колебаниях двухслойных неоднородных прямоугольных пластинок. Предполагается, что слои изготовлены из различных неоднородных изотропных материалов и упругие характеристики являются непрерывными функциями координаты толщины пластинки. Принимая справедливость гипотезы Кирхгоффа—Лява для всего элемента, в общем виде получены все основные соотношения и система уравнений движения пластинки с учетом геометрической нелинейности. Здесь рассмотрена также приближенная постановка задачи. Подробно исследовано решение задачи о нелинейном колебании двухслойной квадратной пластинки при шарнирном закреплении краев. Получено аналитическое решение задачи с использованием метода Бубнова—Галеркина и определена зависимость амплитудночастотных характеристик рассматриваемой пластинки. Для конкретного вида функций неоднородности материала слоев проведены численные расчеты и результаты представлены в виде характерных графиков.

17.04-01.292 Конечномерность аттрактора в некоторых задачах нелинейной теории оболочек. *Чуешов И.Д. Математический сборник.* 1987. 133(175), № 4(8), с. 419-428. Рус.

В задаче о нелинейных колебаниях упругой пологой оболочки в сверхзвуковом потоке газа доказано существование компактного максимального аттрактора конечной хаусдорфовой размерности. Предлагаемая схема рассуждений носит общий характер и применима к широкому классу квазилинейных уравнений в частных производных.

17.04-01.293 К нелинейной теории усиления звука в полупроводниках. *Гуляев Ю.В. Физика твердого тела.* 1970. 12, № 12, с. 25-36. Рус.

17.04-01.294 Нелинейные свойства упругих поверхностных волн в твердых телах. *Павлов В.И., Солодов И.Ю. Физика твердого тела.* 1977. 19, № 10, с. 2948-2954. Рус.

17.04-01.295 Распространение акустических поверхностных волн большой интенсивности в ниобате лития. *Балакирев М.К., Белостоцкий А.Л., Федюхин Л.А. Физика твердого тела.* 1983. 25, № 2, с. 339-342. Рус.

17.04-01.296 Моделирование упругопластической динамики продольно-армированных балок-стенок на основе явного по времени метода центральных разностей. *Янковский А.П. Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 54-77. Рус.

На базе метода шагов по времени с привлечением центральных конечных разностей разработана численно-аналитическая методика моделирования упругопластического деформирования продольно-армированных балок-стенок с изотропно упрочняющимися материалами компонентов композиции, позволяющая в дискретные моменты времени получать решение соответствующей упругопластической задачи по явной схеме. В случае линейно-упругих материалов компонентов композиции армированных балок предложенная модель редуцируется в известную структурную модель механики компози-

тов В.В. Болотина. В приближении Кармана сформулирована начально-краевая задача динамического деформирования гибких продольно-армированных балок-стенок при учете их ослабленного сопротивления поперечному сдвигу. При этом с единых позиций получены уравнения и соотношения, соответствующие двум вариантам теории Тимошенко. Построена явная схема типа “крест” для численного интегрирования поставленной начально-краевой задачи, согласованная с пошаговой схемой, использованной для моделирования упругопластического деформирования композитного материала балки. Проведены расчеты динамического и квазистатического изгибного поведения армированных балок-стенок при линейно-упругом и упругопластическом деформировании материалов компонентов композиции. Выяснено, что классическая теория вообще неприемлема для проведения таких расчетов (разве что для балок очень малой относительной высоты), а первый вариант теории Тимошенко дает адекватные результаты лишь в случае линейно-упругих материалов компонентов композиции. Для расчетов же упругопластического деформирования армированных балок-стенок рекомендовано использование второго варианта теории Тимошенко как более точного.

17.04-01.297 О вынужденных стоячих волнах конечной амплитуды в твердых телах. *Зарембо Л.К., Сердобольская О.Ю. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1970, № 1, с. 62-67. Рус.

Во втором приближении решается задача о возбуждении стоячих волн конечной амплитуды в твердом слое без потерь. Помимо этого решается задача о детектировании амплитудномодулированной продольной и поперечной волны из-за нелинейных свойств среды. Анализируется влияние затухания по высокой частоте.

17.04-01.298 Нелинейные явления при распространении поверхностных волн в кварце. *Красильников В.А., Лямов В.Е., Солодов И.Ю. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1970, № 4, с. 470-471. Рус.

См. также **17.04-01.270**, **17.04-01.278**

Параметрические антенны, рассеяние звука на звуке

17.04-01.299 Нелинейные параметрические колебания подкрепленной цилиндрической оболочки с вязкоупругим наполнителем. *Мехтиев М.А. Механика машин, механизмов и материалов.* 2011, № 3, с. 28-30. Рус.

С помощью вариационного принципа в геометрически нелинейной постановке решена задача о параметрическом колебании подкрепленной перекрестной системой ребер цилиндрической оболочки, контактирующей с внешней вязкоупругой средой и находящейся под действием внутреннего давления. Влияния внешней среды учтены с применением модели Пастернака. Приведены зависимости зоны динамической устойчивости от параметров конструкции на плоскости «нагрузка—частота» и представлены в виде кривой.

Акустические течения и радиационное давление

17.04-01.300 Моделирование массопереноса жидкостей через микроканалы под действием поверхностных акустических волн. *Сироткин В.В. Микроэлектроника.* 2016. 45, № 5, с. 452-455. Рус.

DOI: 10.7868/S0544126916060077.

Нелинейные диспергирующие волны, солитоны

17.04-01.301 Сильно нелинейный ионно-звуковой солитон. *Габышев Д.Н., Рухадзе А.А. Инженерная физика.* 2017, № 3, с. 21-35. Рус.

В модели неизоэотермической плазмы с холодными ионами посредством полуаналитического подхода рассмотрен одномерный нерелятивистский ионно-звуковой солитон произволь-

ной амплитуды с учетом захвата им релятивистских электронов, которые описываются распределением Максвелла—Ютнера. Обнаружено, что чем выше электронная температура, тем меньше влияние электронов на поле солитона. Пока-

зано, что полученные решения занимают промежуточное положение между солитоном Р.З. Сагдеева (1961, 1964) и солитоном А.В. Гуревича (1967).

Физическая акустика

См. 17.04-01.27К

Скорость, дисперсия, дифракция и затухание в газах и в жидкостях

17.04-01.302 Фазовые превращения в переохлажденной жидкости в ультразвуковом поле. Буланов В.А. Труды 9 Всесоюзной акустической конференции. М.: Акустический ин-т. 1977, с. 69-72. Рус.

17.04-01.303 Динамика парогазовых пузырьков в жидкости в звуковом поле. Акуличев В.А., Буланов В.А., Половинка Ю.А. Акустические исследования жидкости с фазовыми включениями. Владивосток: ДВПИ. 1984, с. 20-33. Рус.

17.04-01.304 О периодических трансзвуковых течениях вязкого газа. Глазатов С.Н. Сибирский математический журнал. 1997, 38, № 1, с. 69-77. Рус.

Рассмотрена задача о существовании и единственности периодических трансзвуковых течений вязкого газа. При условиях малости некоторой нормы правой части соответствующего уравнения доказано существование такого течения. Доказана также условная теорема единственности.

См. также 17.04-01.47К, 17.04-01.228

Скорость, дисперсия, дифракция и затухание в жидких кристаллах, суспензиях и эмульсиях, полимерах

17.04-01.305 Влияние конвекции на формирование адсорбированной плёнки ПАВ при динамическом изменении площади поверхности раствора. Мизёв А.И., Брацун Д.А., Шмырова А.И. Вычислительная механика сплошных сред. 2016, 9, № 3, с. 345-357. Рус.

Экспериментально и теоретически исследована динамика формирования поверхностной фазы в водных растворах поверхностно-активных веществ (ПАВ) в лотке барьерной системы Ленгмюра в течение одного цикла сжатия-расширения границы раздела. В качестве ПАВ использованы соли жирных органических кислот — лаурат, каприлат и ацетат калия, которые являются членами одного гомологического ряда. Опытным путём обнаружено, что зависимость приращения поверхностного давления, измеренного при максимальной сжатии поверхности, от объёмной концентрации имеет максимум, различный у всех рассмотренных растворов поверхностно-активных веществ (сурфактантов). Показано, что положение максимума отвечает величине концентрации, при которой на границе раздела формируется насыщенный монослой молекул сурфактанта. Для интерпретации лабораторных результатов предложена теоретическая модель, учитывающая влияние вынужденной конвекции, возникающей в объёме раствора при изменении площади его поверхности, что позволяет выявить кинетические характеристики процессов адсорбции/десорбции исследуемых веществ. Показано хорошее согласие между теорией и экспериментом. На основании полученных данных предложена новая методика определения константы Ленгмюра-Шнишковского.

17.04-01.306 Вязкоупругие модули и внутреннее трение металлонаполненного поливинилхлорида. Колупаев В.В., Левчук В.В., Максимцев Ю.Р., Колупаев В.С. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014, 16, № 1, с. 27-32. Рус.

В мегагерцовом диапазоне частот проведены исследования вязкоупругих модулей Юнга, сдвига, объёмной деформации и

внутреннего трения ПВХ-систем в зависимости от амплитуды внешнего воздействия, типа и содержания нанодисперсных металлов, а также температуры. Установлена роль сдвиговой и объёмной вязкости в диссипации энергии ультразвука, а также влияние гидродинамического эффекта и адгезии на границе раздела фаз ПВХ-наполнитель на формирование вязкоупругих свойств композита.

См. также 17.04-01.24К

Скорость, дисперсия, рассеяние, дифракция и затухание в твердых телах; упругие константы

17.04-01.307 Аномалии температурной зависимости вклада в скорость звука от гибридизированных электронных состояний на примесях переходного элемента. Окулов В.И., Гудков В.В., Жевстовских И.В., Лончаков А.Т., Паранчич Л.Д., Паранчич С.Ю. Физ. низ. температур. 2011, 37, № 4, с. 443-449. Рус.

Исследована температурная зависимость скорости звука в кристаллах селенида ртути с примесями железа малой концентрации. Эксперименты проведены в интервалах концентраций и температур, в которых ранее были обнаружены проявления гибридизированных электронных состояний на примесях железа. Установлено, что при температурах ниже 10 К скорость медленной поперечной ультразвуковой волны имеет аномальный немонотонный участок температурной зависимости, который связан с влиянием примесей и отражает существование гибридизированных состояний. Наблюдаемые аномалии скорости звука описываются на основе развитой теории электронного вклада в упругие модули, учитывающей эффекты гибридации примесных состояний и межэлектронное взаимодействие. Выполнена подгонка теоретических зависимостей к экспериментальным и получена количественная информация о параметрах гибридизированных состояний и ферми-жидкостного взаимодействия.

17.04-01.308 Упругие и пьезоэлектрические модули ферроборатов Nd и Sm. Гайдамак Т.Н., Гудим И.А., Звягина Г.А., Билыч И.В., Бурма Н.Г., Жёков К.Р., Филь В.Д. Физ. низ. температур. 2015, 41, № 8, с. 792-797. Рус.

Измерены скорости звука и рассчитаны упругие и пьезоэлектрические модули в монокристаллах $\text{NdFe}_3(\text{BO}_3)_4$ и $\text{SmFe}_3(\text{BO}_3)_4$. Изученные соединения характеризуются повышенной жесткостью в базовой плоскости по отношению к деформациям растяжения—сжатия и достаточно сильным пьезоэффектом.

17.04-01.309 Уравнения дисперсии электроупругих волн в неограниченной периодической структуре тетрагональной сингонии 422. Альжанов А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 1, с. 6-11. Рус.

In the given article the equations of a dispersion of elastic waves in unlimited periodic frame tetragonal singony of the class 422 are constructed, which one are basic performance determining regularity of a wave propagation.

17.04-01.310 Изучение закономерностей распространения электроупругих волн в пьезокристаллах ромбической сингонии 222. Белялова А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 1, с. 16-21. Рус.

Рассматриваются закономерности распространения электроупругих волн в пьезокристаллах ромбической сингонии клас-

са 222. Для изучения используется теоретический метод, основанный на построении структуры матрицанта полной системы уравнений Максвелла и уравнений движения для анизотропных диэлектрических сред. Метод матрицанта позволяет качественно изучать процессы распространения гармонических электроупругих волн в анизотропных средах всех классов.

17.04-01.311 Структура матрицанта в случае анизотропных сред тетрагональной сингонии класса 422. Зейтова Ш.С. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 1, с. 47-53. Рус.

In the given article an approximation method in the frame of a matriciant of a complete set of Maxwell equations and equations of motions is constructed in case of an anisotropic medium tetragonal singony of the class 422 at a wave propagation lengthwise axis Z and plane XZ.

17.04-01.312 О распространении электроупругих волн в пьезокристаллах ромбической сингонии 222. Тлеуженов С.К., Белялова А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2, с. 72-78. Рус.

In the given article and on the basis of an analytical method of a matriciant are studied of regularity of distribution of elastic waves in piezocrystals rhombic singony of the class 222. Is obtained and the complete set of Maxwell equations and equations of motion is resolved, the frame of matrixes of factors is constructed.

17.04-01.313 Об одномерном распространении волн в анизотропных средах различных классов кристаллов. Тлеуженов С.К., Испулов Н.А., Сейтжанова А.К., Кисиков Т.Г. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2014, № 1, с. 95-102. Рус.

Актуальность исследования закономерностей волновых процессов в упругих средах с термомеханическим эффектом связана с необходимостью решения теоретических и прикладных задач геофизики, сейсмологии, механики композитных материалов и т.д. Связанные уравнения движения и уравнения теплопроводности отличаются сложностью и обилием физико-механических параметров. В связи с этим интенсивно развивается раздел механики деформируемого твердого тела — термолупругость. В рамках этого направления, опираясь на использование определенных физико-механических свойств анизотропных средах, изучаются связанные тепловые и механические поля. В статье, на основе аналитического метода матрицанта, получено решение одномерного распространения упругих продольных и тепловых волн в анизотропной среде моноклинной, ромбической, гексаноальной и тетрагональной кристаллических систем.

17.04-01.314 Одномерный случай распространения пьезоупругих волн в кристалле тетрагональной сингонии класса 422. Жусупбекова Н.Ж., Зейтова Ш.С., Белялова А.Б. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2014, № 2, с. 65-71. Рус.

Система уравнений движения упругих анизотропных сред и уравнения Максвелла, описывающих распространение гармонических волн в пьезоупругих средах тетрагональной сингонии класса 422, приведена к системе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Определена структура матриц коэффициентов при распространении пьезоупругих волн вдоль оси Z. Построена структура прямого и обратного матрицантов уравнений Максвелла для неоднородной анизотропной среды. На основе которых построены уравнения дисперсии пьезоупругих волн при одномерном распространении вдоль оси Z.

17.04-01.315 Упругие свойства монокристалла ТГ Сел. Минаева К.А., Барышникова Е.В., Струков Б.А., Варикаш В.М. Кристаллография. 1978, 23, № 3, с. 646-648. Рус.

17.04-01.316 Исследование поглощения продольных ультразвуковых волн в кристаллах сегнетовой соли вблизи точек Кюри. Минаева К.А., Чунг Тху, Стру-

ков Б.А., Копчик В.А. Известия АН СССР. Серия физическая. 1971, 35, № 9, с. 1915-1918. Рус.

17.04-01.317 Критические аномалии скорости ультразвука в монокристаллах триглицинсульфата. Струков Б.А., Минаева К.А., Телешевский В.И., Ширина Н.Г., Кванна С.К. Известия АН СССР. Серия физическая. 1975, 39, № 4, с. 758-761. Рус.

17.04-01.318 Исследование анизотропии и критических аномалий скорости и поглощения ультразвука в одноосных сегнетоэлектриках акустооптическим методом. Струков Б.А., Минаева К.А., Кванна С.К. Известия АН СССР. Серия физическая. 1977, 41, № 4, с. 685-689. Рус.

17.04-01.319 Исследование анизотропии поглощения звука в монокристаллах триглицинсульфата (ТГС). Минаева К.А., Струков Б.А., Варисторф К. Физика твердого тела. 1968, 10, № 7, с. 2125-2128. Рус.

17.04-01.320 Частотная зависимость флуктуационного поглощения звука в одноосных сегнетоэлектриках. Щедрин Н.В. Физика твердого тела. 1973, 15, № 8, с. 2559-2561. Рус.

17.04-01.321 Влияние γ -облучения на упругие и диэлектрические свойства кристаллов триглицинселената. Струков Б.А., Минаева К.А., Спиридонов Т.П. Физика твердого тела. 1989, 31, № 3, с. 288-290. Рус.

Приводятся результаты влияния γ -облучения на диэлектрическую проницаемость, скорость и поглощение ультразвуковых волн кристаллов ТГСел для доз облучения 3 и 10 МР от источника Co^{60} с мощностью в зоне облучения 400 Р/с.

17.04-01.322 О распространении звука в кристалле, обладающем пьезоэлектрическими свойствами. Шапошников И.Г. Ж. эксперим. и теор. физ. 1941, 11, № 2-3, с. 332-339. Рус.

17.04-01.323 Нелинейная теория звуковой неустойчивости в пьезоэлектриках. Гуревич В.Л., Лайтман Б.Д. Ж. эксперим. и теор. физ. 1966, 49, № 3, с. 960-974. Рус.

17.04-01.324 О поглощении звука в металлах при температурах выше дебаевской. Трибельский М.И., Ржевский В.В. Ж. эксперим. и теор. физ. 1981, 81, № 5, с. 1860-1871. Рус.

17.04-01.325 Влияние параметров электрического тока и ультразвуковых колебаний на микроструктуру и свойства электрохимических покрытий сплавом олово—висмут. Василец В.К., Хмыль А.А., Кузьмар И.И., Дежжун Н.В. Пробл. физ., мат. и техн. 2016, № 3, с. 7-12. Рус.

Рассмотрено совместное влияние режима электролиза и воздействия ультразвуковых колебаний на микрорельеф поверхности, состав и свойства покрытий сплавом олово—висмут. Установлено, что применение нестационарного электролиза и ультразвукового стимулирования позволяет оптимизировать параметры осаждения, при которых возможно избежать ухудшения паяемости с одновременным улучшением качества осадка.

17.04-01.326 Характеристики гиперзвуковых волн в ниобате лития на частоте 9,4 ГГц при комнатной температуре. Паламарчук И.В., Баранский К.Н. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1973, № 3, с. 379-380. Рус.

17.04-01.327 О релаксационном поглощении ультразвука в кристаллах нормальной и дейтерированной сегнетовой соли. Минаева К.А., Чунг Тху, Струков Б.А., Величко И.А., Копчик В.А. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1973, № 6, с. 674-676. Рус.

17.04-01.328 О существовании четырех типов акустических волн в статистической модели кристалла. Власов А.А., Иноземцева Н.Г. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 2, с. 151-159. Рус.

Показано, что статистическая модель кристалла допускает существование различных типов акустических волн. Определены их физические характеристики; обсуждаются возможности

экспериментального обнаружения нового типа волн.

См. также 17.04-01.29К, 17.04-01.31К, 17.04-01.47К, 17.04-01.53К, 17.04-01.59К, 17.04-01.146, 17.04-01.149

Акустика ГГц частот; Бриллюэновское рассеяние

17.04-01.329 Исследование мощных пучков гиперзвука методом бриллюэновской дифракции. *Балакшиев В.И., Демидов В.П., Мочалов Б.Ф., Смирнов А.А., Фокин Н.И. Материалы V Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКА-ЭКА5 Новосибирск, 1970 г.* Новосибирск: АН СССР. 1970, с. 45. Рус.

17.04-01.330К Труды 8 Всесоюзной акустической конференции. Том 1. М.: Изд-во АКИН. 1973

17.04-01.331 Генерация и поглощение гиперзвука в тонких пленках селенида цинка. *Баранский К.Н., Магомедов З.А., Пустовойт В.И., Павлов С.В., Север Г.А., Расторгуев Д.Л., Шпилькин А.Д. Микроэлектроника.* 1982. 11, № 5, с. 418-423. Рус.

17.04-01.332 Условия возбуждения и распространения гиперзвука в стержнях X и Y -срезов ниобата лития. *Баранский К.Н., Бердыев А.А., Писаревский Ю.В., Север Г.А., Сильвестрова И.М., Халлыев В., Хемраев Б. Известия АН Туркменской ССР. Серия физико-технических, химических и геологических наук.* 1975, № 1, с. 37-41. Рус.

17.04-01.333 Усиление акустических волн частоты 0.4—1.1 ГГц в кристаллах арсенида галлия. *Иванов С.Н., Мансфельд Г.Д. Физика твердого тела.* 1969. 11, № 12, с. 3589-3591. Рус.

17.04-01.334 Частотная зависимость флуктуационного поглощения ультразвука в монокристаллах ТГС [триглицинсульфата]. *Минаева К.А., Струков Б.А., Чунг Тху. Физика твердого тела.* 1970. 12, № 4, с. 1584-1586. Рус.

17.04-01.335 Поглощение гиперзвука в пленках на частоте 9,4 ГГц. *Баранский К.Н., Визен Ф.Л., Магомедов З.А., Паламарчук И.В. Физика твердого тела.* 1973. 15, № 8, с. 2528-2530. Рус.

17.04-01.336 Затухание продольных упругих волн в пленках на 9,4 ГГц. *Григорьев М.А., Зайцев Б.Д. Физика твердого тела.* 1977. 19, № 5, с. 1452-1454. Рус.

17.04-01.337 О поперечном звуке в жидкостях. *Бердыев А.А., Лежнев Н.В. Письма в ЖЭТФ.* 1971. 13, № 2, с. 49-51. Рус.

См. также 17.04-01.38К, 17.04-01.326

Акустическая кавитация, сонолюминесценция

17.04-01.338 Влияние направленной теплопередачи и направленной газовой диффузии на пороги роста кавитационных пузырьков в звуковом поле. *Акуличев В.А., Буланов В.А., Половинка Ю.А. Распространение акустических волн.* Владивосток: ДВПИ. 1982, с. 77-79. Рус.

17.04-01.339 Распространение звука в жидкости с паргазовыми пузырьками. *Акуличев В.А., Буланов В.А., Половинка Ю.А. Распространение акустических волн.* Владивосток: ДВПИ. 1982, с. 79-82. Рус.

17.04-01.340 Люминесцентные свойства наночастиц, синтезируемых в электрическом разряде в жидкости под действием ультразвуковой кавитации. *Булычев Н.А., Казарян М.А., Чайков Л.Л., Ивашкин П.И., Захарян Р.А., Аверюшкин А.С., Лепнев Л.С., Чернов А.А. Кратк. сообщ., по физ. ФИАН.* 2017. 44, № 3, с. 3-7. Рус.

Исследованы различия в интенсивности люминесценции на-

ночастиц оксидов металлов, синтезированных в электрических разрядах в жидких средах под действием интенсивных ультразвуковых колебаний в отсутствие кавитации и при ее наличии.

17.04-01.341 Вплив кавітації в колоїдному розчині на поверхневі явища у гнучколанцюгових полімерах. *Колупаєв В.В., Лебедев Є.В., Клепко В.В., Кривцов В.В., Гаврилюк Є.О., Колупаєв В.С. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 4, с. 10-16. Рус.

Представлены результаты исследований влияния кавитационного разрыва воды и водных растворов нанодисперсного графита на поверхностные дефекты материала на основе АБС-пластика и ПВХ. Установлена роль влагосодержания, трибоэлектризации, акустических пограничных слоев, энергообмена, транспорта зарядов, изменения величины внутренней энергии и деформационных процессов в "залечивании" поверхностных дефектов системы. Отмечено влияние структурообразований на формирование вязкоупругих свойств материала.

17.04-01.342 О кавитационном течении идеальной несжимаемой жидкости при электрохимической обработке металла В. *Миназетдинов Н.М. Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 45-53. Рус.

На основе модели идеального процесса электрохимического формообразования и теории струй идеальной несжимаемой жидкости построена предельная, наиболее простая модель нелинейной двумерной задачи электрохимической обработки металлов с учетом присоединенной кавитации. Получено решение, связанное с определением установившейся формы поверхности детали (анода) с учетом влияния присоединенной каверны, сформировавшейся в процессе обработки на границе катода-инструмента. Результаты расчетов показывают, что модель отражает качественные эффекты, связанные с влиянием присоединенной каверны на форму обрабатываемой детали.

См. также 17.04-01.41К, 17.04-01.197

Ультразвуковая релаксация в газах, жидкостях и твердых телах

17.04-01.343 О влиянии электрических граничных условий на релаксационное поглощение звука в сегнетовой соли. *Широков А.М., Кессенин Г.Г., Шувалов Л.А. Известия АН СССР. Серия физическая.* 1969. 33, № 7, с. 1110-1113. Рус.

См. также 17.04-01.316, 17.04-01.327

Фононы в кристаллической решетке, квантовая акустика

17.04-01.344 Акустическое переключение квантовых состояний в полупроводниках. *Аверкиев Н.С., Рожанский И.В., Тарасенко С.А., Лифшиц М.Б. Физ. низ. температур.* 2011. 37, № 3, с. 251-257. Рус.

Теоретически исследовано взаимодействие уединенного импульса упругой деформации (акустического солитона) с локализованными дырками в низкоразмерных структурах на основе кремния. Показано, что прохождение солитона через область локализации дырки переводит ее из одного квантово-механического состояния в другое, которое характеризуется другой проекцией углового момента. Эффект обусловлен расщеплением вырожденного в отсутствие возмущения основного состояния дырки под действием упругой деформации. Детальный микроскопический расчет эффекта акустического переключения квантово-механических состояний проведен для дырок, локализованных в квантовой точке или на мелкой примеси акцепторного типа в квантовой яме. Продемонстрировано, что амплитуда акустического солитона, необходимая для полного переворота проекции углового момента дырки, соответствует амплитуде характерных импульсов деформации, создаваемых в экспериментах.

17.04-01.345 О возбуждении спинового тока звуковой волной. *Ляпилин И.И. Физ. низ. температур.* 2013.

39, № 1, с. 53-57. Рус.

Рассмотрена эволюция электронной системы при взаимодействии электронов с полем звуковой волны. Построены макроскопические уравнения баланса, описывающие нелинейный режим акустических резонансов. Показано, что такое взаимодействие может приводить к возникновению спинового тока.

17.04-01.346 Акустические краевые магнетоплазмы и квантовый эффект Холла. Шижин В., Назин С. *Физ. низ. температур.* 2017. 43, № 1, с. 143-149. Рус.

Обсуждаются неравновесные свойства целочисленных (integer) каналов, влияющие на магнетоплазменную динамику вырожденных, регулярно неоднородных 2D электронных систем в режиме целочисленного квантового эффекта Холла. Показано, что наличие integer полосы вблизи периметра 2D электронной системы с «мягким» профилем электронной плотности должно «гасить» ряд акустических мод в спектре краевых магнетоплазмонов электронного диска в магнитном поле, нормальном его поверхности. Эффект наблюдается экспериментально и может привлекаться для диагностики свойств integer каналов в переменном электрическом поле.

17.04-01.347 Поглощение ультразвука решеткой антимонида индия при 77 К. Иванов С.Н., Мансфельд Г.Д., Хазанов Е.Н. *Физика твердого тела.* 1973. 15, № 1, с. 317-318. Рус.

17.04-01.348 К вопросу о направленности трехфононных взаимодействий. Зарембо Л.К., Иванова-Шниц К.М. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 6, с. 701-705. Рус.

Квантостатистические представления о фононном газе применяются для анализа трехфононного взаимодействия. Показано, что направленности процессов при этом взаимодействии зависит от чисел заполнения фононных ветвей и определяется стремлением системы к максимальной энтропии. В равновесии энергия в общем случае распределена по ветвям неравномерно, что свидетельствует, о недостаточности трехфононных взаимодействий для установления полного термодинамического равновесия. Анализируются случаи «слияния» и распада фононов.

17.04-01.349 О возможности создания джозефсоновских структур акустическими методами. Гальперин Ю.М., Козуб В.И. *Письма в Журнал технической физики.* 1977. 3, № 16, с. 785-789. Рус.

См. также 17.04-01.328

Плазменная акустика

17.04-01.350 Природа локализованных состояний в двумерных электронных системах в режиме квантового эффекта Холла. Акустические исследования. Дричко И.Л., Смирнов И.Ю., Сулов А.В., Гальперин Ю.М., Pfeiffer L.N., West K.W. *Физ. низ. температур.* 2017. 43, № 1, с. 104-114. Рус.

Представлен обзор работ нашей группы по исследованию высокочастотной проводимости двумерных электронных систем с высокой подвижностью в широких квантовых ямах n-AlGaAs/GaAs/AlGaAs. В результате одновременных измерений коэффициента поглощения и скорости поверхностной акустической волны определены вещественная и мнимая компоненты высокочастотного контактанса. На основании полученных экспериментальных данных и их обработки сделан вывод, что вблизи числа заполнения $\nu=1/5$, а также в интервале $0,18 < \nu < 0,125$ формируется вигнеровский кристалл, «запиннигованный» беспорядком. Определена температура плавления вигнеровского кристалла и длина корреляции доменов, образующихся за счет пиннинга. Вблизи целых чисел заполнения $\nu=1, 2$ уровней Ландау наблюдается переход системы от режима одноэлектронной локализации к вигнеровскому кристаллу.

17.04-01.351 О разрушении ионно-звуковых волн в плазме с сильной пространственно-временной дисперсией. Корпусов М.О. *Алгебра и анализ.* 2011. 23, № 6, с. 96-130. Рус.

Рассмотрено одно модельное уравнение, описывающее ионно-

звуковые волны в плазме при учете сильной нелинейной диссипации и нелинейных источников общего вида и сильной пространственно-временной дисперсии. Для соответствующей начально-краевой задачи в ограниченной трехмерной области с однородными условиями Дирихле—Неймана на границе этой области нами получены достаточные условия разрушения решения этой задачи. При этом мы получили оценку на время существования решения. Наконец, нами доказано, что для любых начальных данных из $H_0^2(\Omega)$ существует локальное во времени сильное обобщенное решение рассматриваемой задачи, т.е. доказано, что время разрушения решения задачи всегда больше нуля.

17.04-01.352 О разрушении решения одной системы уравнений ионно-звуковых волн в плазме. Корпусов М.О. *Сибирский математический журнал.* 2011. 52, № 3, с. 600-614. Рус.

Рассмотрена одна модельная система уравнений, состоящая из двух нелинейных уравнений соболевского типа шестого порядка со вторым порядком производной по времени. Эта система уравнений описывает взрывную неустойчивость в плазме при учете сильной пространственно-временной дисперсии и нелинейной зависимости поляризуемости от напряженности электрического поля. Также рассмотрен случай так называемой фокусирующей среды.

17.04-01.353 О разрушении ионно-звуковых волн в плазме с нелинейными источниками на границе. Корпусов М.О. *Известия РАН. Серия математическая.* 2012. 76, № 2, с. 103-140. Рус.

Рассмотрено модельное уравнение ионно-звуковых волн в «незамагнитченной» плазме при учете нелинейных локализованных на границе источников, что приводит к рассмотрению нелинейного динамического граничного условия, «близкого» к нелинейному условию Неймана—Дирихле. Для данной начально-краевой задачи доказано существование слабого обобщенного решения и получены достаточные условия разрушения слабого обобщенного решения за конечное время. Получена оценка сверху времени существования решения, которое является и временем разрушения решения. Наконец, получены достаточные условия существования сильного обобщенного решения.

17.04-01.354 О непродолжаемом решении и разрушении решения одномерного уравнения ионно-звуковых волн в плазме. Корпусов М.О., Панин А.А. *Математические заметки.* 2017. 102, № 3, с. 383-395. Рус.

Рассмотрена начально-краевая задача для уравнения ионно-звуковых волн в плазме. Доказана теорема о непродолжаемом решении. Методом пробных функций получены достаточные условия разрушения решения за конечное время и оценка сверху на время разрушения.

17.04-01.355 Уединенные волны в холодной плазме. Ильичев А.Т. *Математические заметки.* 1996. 59, № 5, с. 719-728. Рус.

Рассматривается существование солитоноподобных решений (уединенных волн) уравнений, описывающих одномерные движения холодной квазинейтральной плазмы. Показано, что для определенного диапазона значений углов наклона невозмущенного вектора магнитного поля к направлению распространения волн, существует ветвь уединенных магнитозвуковых волн, являющаяся бифуркацией из нулевого волнового числа. Указанные решения лежат на центральном многообразии размерности два.

17.04-01.356 О разрушении ионно-звуковых волн в плазме. Корпусов М.О. *Математический сборник.* 2011. 202, № 1, с. 37-64. Рус.

Рассмотрено одно модельное уравнение, описывающее ионно-звуковые волны в плазме при учете сильной нелинейной диссипации и нелинейных источников общего вида. Для соответствующей начально-краевой задачи в ограниченной трехмерной области с однородным условием Дирихле на границе этой области получены достаточные условия разрушения решения этой задачи. При этом получена оценка на время существования решения. Наконец, доказано, что для любых начальных данных

из $H_0^1(\Omega)$ существует локальное во времени сильное обобщенное решение рассматриваемой задачи, т.е. доказано, что время разрушения решения задачи всегда больше нуля.

17.04-01.357 О проводимости плазменных сред при наличии дрейфа. *Пустовойт В.И. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1963. 43, № 6, с. 2281-2289. Рус.

См. также **17.04-01.301**, **17.04-01.346**

Низкотемпературная акустика, звук в жидком гелии

17.04-01.358 Низкотемпературные акустические свойства наноструктурного циркония, полученного методом интенсивной пластической деформации. *Ватажук Е.Н., Паль-Валь П.П., Нацик В.Д., Паль-Валь Л.Н., Тихоновский М.А., Великодный А.Н., Хаймович П.А. Физ. низ. температур.* 2011. 37, № 2, с. 210-220. Рус.

В области температур 2,5–340 К изучены температурные зависимости логарифмического декремента колебаний и динамического модуля Юнга в поликристаллическом крупнозернистом и наноструктурном Zr. Наноструктурное состояние образцов с размером зерна порядка 100 нм достигалось путем интенсивной пластической деформации (ИПД). Измерения проводились методом двойного составного вибратора на частотах 73–350 кГц. В крупнозернистом отожженном Zr выявлен релаксационный пик внутреннего трения вблизи 250 К, который сохраняется и после ИПД, но его высота увеличивается примерно в 10 раз, а температура локализации сдвигается в область низких температур. Кроме того, после ИПД зарегистрирован новый пик внутреннего трения в области умеренно низких температур вблизи 80 К. Получены оценки активационных параметров наблюдаемых пиков и показано, что они обусловлены различными термоактивированными дислокационными процессами: взаимодействием дислокаций с примесями и образованием паркинок на дислокациях. Установлено, что интенсивная пластическая деформация сопровождается значительным (на 7–8%) уменьшением модуля Юнга, обусловленным квазистатическими и динамическими дислокационными эффектами. При $T < 20$ К на температурной зависимости модуля Юнга наноструктурного циркония зарегистрирована аномалия стекловидного типа, которая может определяться туннельной и термоактивированной релаксацией квазилокальных возбуждений.

17.04-01.359 О низкотемпературном поглощении продольного ультразвука в объемном металлическом стекле $Zr_{52,5}Ti_5Cu_{17,9}Ni_{14,6}Al_{10}$. *Вакай С.А., Булатов А.С., Ключко В.С., Корниец А.В., Фатеев М.П. Физ. низ. температур.* 2012. 38, № 10, с. 1197-1201. Рус.

В объемном металлическом стекле $Zr_{52,5}Ti_5Cu_{17,9}Ni_{14,6}Al_{10}$ проведены исследования поглощения ультразвука для частот 20, 50 и 150 МГц в области температур 80–300 К. На основании полученных данных оценен спектр энергий активации дефектов, ответственных за затухание. Результаты обсуждаются в рамках релаксационной модели Дебая.

17.04-01.360 Механизмы диссипации колеблющегося кварцевого камертона в НЕ II при повышенных давлениях. *Гриценко И.А., Задорожко А.А., Шешин Г.А. Физ. низ. температур.* 2012. 38, № 12, с. 1395-1402. Рус.

Проведены экспериментальные исследования диссипативных процессов, возникающих при погружении колеблющегося камертона в сверхтекучий гелий. Измерена ширина резонанса Δf камертонов с частотами 32–97 кГц в области температур 0,2–2,5 К при давлении He II до 24,9 атм. Часть исследованных камертонов были в заводском корпусе (закрытый камертон), а в некоторых был либо полностью, либо частично удален заводской корпус (открытый камертон). Обнаружено, что для открытых камертонов на температурной зависимости Δf четко проявляются два механизма диссипации — акустическое излучение и баллистическое рассеяние тепловых возбуждений при низких температурах или вязкое трение при высоких температурах. В низкотемпературной области (ниже ~0,8 К) доминирует акустическая диссипация, которая может быть описана

в рамках модели камертона как квадрупольного излучателя. Установлено, что для закрытых камертонов акустическое излучение является менее эффективным и проявляется при более низких температурах. Впервые получены экспериментальные данные о диссипативных процессах в системе камертон-He II при повышенных давлениях жидкости. Показано, что для высокочастотных камертонов ширина резонанса уменьшается с ростом давления в меру роста длины волны звука λ по закону λ^{-5} . При низких частотах и низких температурах с ростом длины свободного пробега тепловых возбуждений ширина резонанса хорошо описывается с помощью модели баллистического рассеяния.

17.04-01.361 Скорости звука в твердом водороде под давлением. *Sound velocities in solid hydrogen under pressure. Freiman Yu.A., Grechnev A., Tretyak S.M., Goncharov A.F., Hemley R.J. Физ. низ. температур.* 2013. 39, № 5, с. 548-551. Англ.

We present results of semi-empirical lattice dynamics calculations of the sound velocities in solid hydrogen under pressure based on the many-body intermolecular potential and first-principle density-functional theory (DFT). Both the sound velocities and elastic moduli are in excellent agreement with data from Brillouin scattering measurements while Silvera—Goldman and Hemley—Silvera—Goldman potentials tend to overestimate the sound velocity. It is shown that the stiffer is the potential the greater is overestimated the sound velocity. As was the case for equation of state and Raman-active lattice phonon calculations, the employed many-body potential works well for phases I and II (up to ~140 GPa while for higher pressures the use of the DFT is preferable).

17.04-01.362 Гидродинамика нормальной и сверхтекучей полярных жидкостей. распространение звука. *Полуэтов Ю.М. Физ. низ. температур.* 2014. 40, № 9, с. 1021-1027. Рус.

В рамках феноменологического подхода получены уравнения гидродинамики нормальной и сверхтекучей жидкостей, обладающих спонтанной электрической поляризацией. Показано, что распространение звуковых волн в средах со спонтанной поляризацией сопровождается колебаниями электрического поля. Вычислены поправки к скоростям первого и второго звуков в нормальной и сверхтекучей полярных жидкостях.

17.04-01.363 Влияние акустического излучения на критическую скорость перехода к турбулентному течению в НЕ II. *Гриценко И.А., Шешин Г.А. Физ. низ. температур.* 2014. 40, № 9, с. 1028-1034. Рус.

Экспериментально исследованы условия перехода от ламинарного к турбулентному режиму течения в сверхтекучем ^4He и изучено влияние акустического излучения переменной мощности на величину критической скорости перехода. Использована методика кварцевого камертона в интервале температур 2–0,3 К. Эксперименты проведены в широкой области давлений: от давления насыщенного пара до 24,8 атм. Обнаружено, что при высоких температурах ($T > 0,9$ К) критическая скорость определяется вязкостным трением, а при низких ($T < 0,5$ К) — влиянием акустического излучения, что приводит к заметному увеличению критической скорости перехода в турбулентное состояние. Величина критической скорости зависит от мощности акустического излучения, а переход к турбулентному состоянию сверхтекучей жидкости подобен переходу в обычных жидкостях или газах. В отсутствие влияния акустического излучения критическая скорость перехода практически не зависит от температуры и возбуждающей мощности и в основном определяется баллистическим рассеянием тепловых возбуждений.

17.04-01.364 Квантовая турбулентность: коэффициент сопротивления при колебаниях погруженного в НЕ II кварцевого камертона. *Гриценко И., Цескис А., Шешин Г. Физ. низ. температур.* 2015. 41, № 4, с. 338-342. Рус.

Приведен анализ экспериментальных результатов движения He II под воздействием погруженного в него осциллирующего камертона. Показано, что до достижения некоторым параметром, имеющим структуру числа Рейнольдса, определенных пороговых значений нормальная и сверхтекучая компоненты движутся независимо. При этом сила и коэффициент сопротив-

ления полностью определяются движением нормальной компоненты. При значениях параметра, превышающих пороговое (для скорости — критическое) значение, происходит турбулизация, которая при температурах ниже точки перехода в сверхтекучее состояние связана с квантовыми эффектами. Обсуждается также универсальность движения жидкого гелия при температуре выше точки перехода.

17.04-01.365 Распространение акустических краевых волн в графене при квантовом эффекте Холла. Propagation of acoustic edge waves in graphene under quantum Hall effect. *Vikström A. Физ. низ. температур.* 2015. 41, № 4, с. 381-388. Англ.

We consider a graphene sheet with a zigzag edge subject to a perpendicular magnetic field and investigate the propagation of in-plane acoustic edge waves. In particular it is shown that propagation is significantly blocked for certain frequencies defined by the resonant absorption due to electronic-acoustic interaction. We study absorption of acoustic energy as a function of magnetic field and find that, for a finite gate voltage and fixed acoustic frequency, tuning the magnetic field may bring the system through a number of electronic resonances. We suggest that the strong interaction between the acoustic and electronic edge states in graphene may generate significant nonlinear effects leading to the existence of acoustic solitons in such systems.

17.04-01.366 Изучение электрического отклика HE II при возбуждении вторичных звуковых волн. A study of the electric response of HE II at the excitation of second sound waves. *Chagovets T. V. Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 3, с. 230-235. Англ.

We report an experimental investigation of the electric response of superfluid helium. Our results confirm the presence of electric potential that appears at the relative oscillatory motion of normal fluid and superfluid components in helium generated by the heater. The resonance of the electric potential was observed in the first four harmonics. A suggested method for the detection of the electric response allows the required resonance peak to be distinguished from spurious signals. Our results are in qualitative agreement with the data published by previous researchers. The reasons for the discrepancy in the measured values of the potential difference are discussed.

17.04-01.367 Прохождение квазичастичных возбуждений через границу раздела двух сред. *Косевич Ю.А., Сыркин Е.С., Ткаченко Е.Ю. Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 8, с. 777-786. Рус.

Анализируется влияние на тепловое сопротивление Капицы динамического поверхностного монослоя на границе между твердым телом и сверхтекучим гелием. В качестве такого поверхностного монослоя рассматривается монослой адсорбированных на поверхности твердого тела примесных атомов, слабо связанных с подложкой. Резонанс падающих из гелия фононов с колебаниями в двумерной системе способен значительно увеличить теплоперенос через такую границу раздела, по сравнению со случаем атомарно-чистой границы. Рассматриваются скалярные и векторные модели границы раздела. В обзоре приведены новые результаты по макроскопической динамике границы раздела двух сред, в том числе с учетом ангармонизма решетки (нелинейных эффектов).

17.04-01.368 Присоединенная масса при колебаниях кварцевого камертона в HE II. *Гриценко И.А., Михайленко К.А., Соколов С.С., Шешин Г.А. Физ. низ. температур.* 2017. 43, № 3, с. 391-395. Рус.

Проведены экспериментальные исследования присоединенной массы, вызванной колебаниями ножек камертонов в He II. Использовались камертоны с резонансными частотами 6,7, 8,5, 12,1, 25 и 33 кГц. Коэффициент присоединенной массы — отношение присоединенной массы к массе вытесненной камертоном жидкости — определялся по измерениям резонансных частот камертонов в зависимости от температуры и давления. Исследования проведены в области температур от 2,2 К до 0,1 К. Зависимости резонансных частот камертона от давления получены при постоянной температуре 0,365 К в области давлений от 1 атм до 24,8 атм. Показано, что в области температур ниже 0,7 К, где вязкость He II пренебрежимо мала, резонансная частота

колебаний камертона определяется присоединенной массой жидкости. Установлено, что измерения резонансных частот в зависимости от давления позволяют определять коэффициент присоединенной массы с точностью почти на порядок выше, чем при определении из температурных зависимостей. Обнаружено, что коэффициент присоединенной массы зависит от частоты и уменьшается с увеличением частоты.

17.04-01.369 Модули упругости и низкотемпературные аномалии акустических свойств высокотемпературных сверхпроводников (обзор). *Лубенец С.В., Нациж В.Д., Фоменко Л.С. Физ. низ. температур.* 1995. 21, № 5, с. 475-497. Рус.

17.04-01.370 Анизотропия коэффициента поглощения ультразвука в сверхпроводниках. *Безуглый П.О., Галкин А.А., Королюк А.П. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1959. 36, № 6, с. 1951-1952. Рус.

17.04-01.371 Влияние обратного пьезоэффекта на температуру сверхпроводящего перехода. *Дьяконов К.В., Илизавский Ю.В., Яжвид Э.З. Письма в Журнал технической физики.* 1989. 15, № 1, с. 81-83. Рус.

В работе для изменения температуры сверхпроводящего перехода использован обратный пьезоэффект.

См. также **17.04-01.32К, 17.04-01.34К**

Акустика вязкоупругих материалов

17.04-01.372 Анализ точности восстановления высот индивидуальных волн при измерении прибрежным СВЧ радиолокатором по данным стохастического моделирования взволнованной морской поверхности. *Чернышов П.В., Ивонин Д.В., Мысленков С.А., Халиков З.А. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2016. 13, № 5, с. 68-78. Рус.

Работа посвящена оценке точности метода обращения радиоярких изображений некогерентного СВЧ радиолокатора в карты возвышений взволнованной морской поверхности. Основой техники является применение к трёхмерному комплексному спектру последовательности амплитудных радиолокационных (РЛ) изображений фильтра высоких частот и фильтра дисперсионного соотношения с поправкой на глубину и среднюю скорость поверхностного течения. Методика включает также применение эмпирической модуляционно-передаточной функции для амплитуды и фазы комплексных спектральных компонентов. Подобная техника впервые применена для данных, полученных в прибрежной зоне северо-восточной части Чёрного моря (Южное отделение ИО РАН, г. Геленджик). Валидация метода была проведена с помощью серии численных экспериментов с применением стохастического моделирования взволнованной морской поверхности. После получения модельных данных о возвышении поверхности воды к ним применялись основные изображающие механизмы локатора для скользящих углов зондирования, а именно модуляции затенениями и уклонами волн. Также к моделям РЛ изображений применялся мультипликативный шум. Сравнение изначальных синтетических карт возвышений взволнованной морской поверхности с восстановленными показало среднюю по координатам и времени точность метода на уровне 15% от значительной высоты волнения.

17.04-01.373 О вращении твердой сферы в вязкой эмульсии газовых пузырьков. *Гуськов О.Б. Прикл. мат. и мех.* 2016. 80, № 6, с. 677-685. Рус.

В приближении Стокса на основе метода самосогласованного поля рассмотрена задача о вращении твердого сферического тела произвольного размера в однородной эмульсии газовых пузырьков. Получено выражение для поправочного коэффициента в формуле Стокса для момента сил, действующих на тело, в первом приближении по объемной концентрации дисперсной фазы. Найдена аналитическая зависимость коэффициента от отношения размеров пузырьков и тела. В пределе, когда это отношение стремится к нулю, полученный коэффициент в точности совпадает с результатом Тейлора для эффективной вязкости эмульсии газовых пузырьков. Показано, что для не «точечных» пузырьков коэффициент при объемной концентрации

в выражении для эффективной вязкости эмульсии может существенно отличаться от результата Тейлора.

См. также 17.04-01.205, 17.04-01.242, 17.04-01.245, 17.04-01.247, 17.04-01.248, 17.04-01.251, 17.04-01.262, 17.04-01.266, 17.04-01.274, 17.04-01.304, 17.04-01.306

Наноакустика, акустика тонких пленок и капель с наночастицами

17.04-01.374 Формирование низкочастотных гармоник на поверхности жидкого водорода и гелия в турбулентном режиме. *Абдурахимов Л.В., Бражников М.Ю., Левченко А.А., Лихтер А.М., Ремизов И.А.* *Физ. низ. температур.* 2015. 41, № 3, с. 215-222. Рус.

Экспериментально исследовано формирование гармоник на частотах ниже частоты накачки в системе капиллярно-гравитационных волн на поверхности жидкого водорода и сверхтекучего гелия в турбулентном режиме при монохроматической накачке. Показано, что выбором спектральной характеристики возбуждающей силы и дискретности в спектре поверхностных колебаний, изменяя границы экспериментальной ячейки, удается создать условия для генерации волн в низкочастотном диапазоне. При определенных частотах монохроматической накачки на поверхности жидкого водорода низкочастотные гармоники наблюдаются только в прямоугольной ячейке. Передача энергии как в низкочастотные субгармоники, так и в высокочастотные гармоники, обусловлена трехволновыми процессами распада волн. На поверхности сверхтекучего гелия в цилиндрической ячейке обратный каскад формируется в результате трехволновых процессов распада, причем около 90% энергии сосредотачивается в обратном каскаде.

17.04-01.375 Фононный перенос энергии в наноструктурах, содержащих два металлических слоя. *Безуглый А.И.* *Физ. низ. температур.* 2015. 41, № 8, с. 798-805. Рус.

Рассмотрен режим стационарного нагрева системы, состоящей из двух металлических слоев M_1 и M_2 , разделенных диэлектрической прослойкой I . Считается, что в слоях поглощается мощность W_1 и W_2 , а массивная диэлектрическая подложка, на которой расположена $M_1/I/M_2$ -система, является термостатом. На основании кинетического уравнения для фононной функции распределения проанализирован фононный перенос тепла в $M_1/I/M_2$ -системе и найдена зависимость электронных температур слоев, T_1 и T_2 , от W_1 и W_2 . Предельные случаи толстых и тонких слоев рассмотрены в реальной экспериментальной ситуации, когда один из слоев нагревается, а другой слой служит термометром. Проведено сравнение результатов теории с экспериментом.

17.04-01.376 Роль акустических фононов в отрицательном тепловом расширении слоистых структур и нанотрубок на их основе. *Еременко В.В., Сиренко А.Ф., Сиренко В.А., Долбин А.В., Господарев И.А., Сыркин Е.С., Феодосьев С.Б., Бондарь И.С., Минакова К.А.* *Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 5, с. 513-525. Рус.

На основе проведенных на микроскопическом уровне расчетов объяснена природа отрицательного линейного теплового расширения вдоль некоторых направлений, наблюдаемого экспериментально в ряде кристаллических соединений со сложной решеткой и анизотропным взаимодействием между атомами. Проанализированы аномалии температурной зависимости коэффициентов линейного теплового расширения вдоль различных направлений: в слоистых кристаллах, сформированных как моноатомными слоями (графит и графеновые нанопленки), так и многослойными «сэндвичами» (дихалькогениды переходных металлов); в многослойных кристаллических структурах типа высокотемпературных сверхпроводников, в которых анизотропия межатома взаимодействия не сохраняется в дальнем порядке; в графеновых нанотрубках. Результаты теоретических расчетов сопоставлены с данными рентгеновских, нейтрографических и dilatометрических измерений.

17.04-01.377 Локализованные колебания углерод-

ных нанолент. *Савин А.В., Кившарь Ю.С.* *Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 8, с. 892-901. Рус.

Рассмотрены колебания углеродных нанолент. Показано, что в нерастянутой углеродной наноленте локализация колебаний (образование бризеров) может происходить только на ее краях. Наибольшее число локализованных краевых колебаний следует ожидать у наноленты со структурой «кресло». Растяжение наноленты может приводить к появлению новых типов сильно локализованных колебаний. При растяжении в частотном спектре наноленты образуется щель, в которой лежат частоты этих колебаний. У наноленты со структурой «кресло» колебания могут локализоваться только на ее краях, а у наноленты со структурой «зигзаг» при ее сильном растяжении локализация колебаний может происходить не только у края, но и внутри ленты.

17.04-01.378 Моделирование свободных колебаний многостенной углеродной нанотрубки, основанное на нелокальной теории тонких упругих ортотропных оболочек. *Мизасев Г.И., Шейко А.Н.* *Механика машин, механизмов и материалов.* 2013, № 4, с. 60-64. Рус.

Предлагается математическая модель, предсказывающая формы свободных колебаний предварительно напряженной многостенной углеродной нанотрубки, введенной в упругую среду. В качестве исходных уравнений используются уравнения движения тонкой ортотропной цилиндрической оболочки типа Флюгге. Для учета наноразмерных эффектов вводится закон физического состояния Эрингена. В качестве примера исследованы собственные формы колебаний двустенной нанотрубки.

См. также 17.04-01.365

Поверхностные волны в твердых телах и жидкостях

17.04-01.379 Оптическое зондирование поверхностных звуковых волн. *Лин Э., Пауэлл К.* *Тематический выпуск ТИИЭР.* 58. 1970, с. 72-80. Рус.

17.04-01.380 Новый режим работы конвольвера на поверхностных акустических волнах. *Солай Л.П.* *Тематический выпуск ТИИЭР. Поверхностные акустические волны устройства и применения.* 64. 1976, с. 234-238. Рус.

17.04-01.381 Преобразователи поверхностных акустических волн с емкостным взвешиванием электродов. *Гуляев Ю.В., Кмита А.М., Багдасарян А.С.* *Проблемы современной радиотехники и электроники.* М.: Наука. 1980, с. 320-325. Рус.

17.04-01.382 Увеличение коэффициента электромеханической связи ПАВ в пьезоэлектриках. *Анисимкин В.И., Котелянский И.М., Крикунов А.И., Лузанов В.А., Синельникова В.В.* *Материалы XII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА12 Саратов 1983 г. Ч. 1.* Саратов. 1983, с. 158. Рус.

17.04-01.383 Одновременное существование двух волн сдвиговой поляризации на периодически рифленой поверхности пьезокварца. *Анисимкин В.И., Федосов В.И.* *Материалы XIV Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 1.* Кишинев. 1989, с. 13-15. Рус.

17.04-01.384 Однокомпонентные однопарциальные поверхностные акустические волны в кубических кристаллах с учетом поверхностной дисторсии. *Клочко М.С.* *Физ. низ. температур.* 2014. 40, № 6, с. 716-726. Рус.

Рассмотрены поверхностные волны и зоны объемных колебаний с учетом взаимодействия между ближайшими и ближайшими соседями в кубическом кристалле. Получены выражения для законов дисперсии, величин отщепления частот поверхностных волн от объемного спектра и параметров убывания амплитуды для кристаллических систем, в которых поверхностные волны являются однокомпонентными и однопарциальными. Вычисления выполнены с учетом дискретности кристаллической решетки при произвольных значениях двумерного вол-

нового вектора. Проведенный анализ показал полное соответствие полученных результатов в длинноволновом пределе с результатами, найденными в рамках линейной нелокальной теории упругости. Изучено влияние адсорбированного на поверхности монослоя на характеристики поверхностных волн.

17.04-01.385 Аномалии Рэлея и Вуда при дифракции акустических волн от периодически гофрированной поверхности упругой среды. Rayleigh and Wood anomalies in the diffraction of acoustic waves from the periodically corrugated surface of an elastic medium. *Maradudin A.A., Simonson I. Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 5, с. 455-462. Англ.

By the use of the Rayleigh method we have calculated the angular dependence of the reflectivity and the efficiencies of several other diffracted orders when the periodically corrugated surface of an isotropic elastic medium is illuminated by a volume acoustic wave of shear horizontal polarization. These dependencies display the signatures of Rayleigh and Wood anomalies, usually associated with the diffraction of light from a metallic grating. The Rayleigh anomalies occur at angles of incidence at which a diffracted order appears or disappears; the Wood anomalies here are caused by the excitation of the shear horizontal surface acoustic waves supported by the periodically corrugated surface of an isotropic elastic medium. The dispersion curves of these waves in both the nonradiative and radiative regions of the frequency-wavenumber plane are calculated, and used in predicting the angles of incidence at which the Wood anomalies are expected to occur.

17.04-01.386 Влияние переменного дрейфа носителей заряда на распространение поверхностной волны в слоистой структуре. *Чернозатонский Л.А., Ермолаева И.В. Физ. низ. температур.* 1980. 14, № 6, с. 948-956. Рус.

17.04-01.387 Возбуждение поверхностных акустических волн в пьезоэлектриках встречно-штыревыми преобразователями с пленками ZnO. *Андреев А.С., Анисимкин В.И., Котелянский И.М., Морозов А.И., Шашкин С.В. Микроэлектроника.* 1980. 9, № 3, с. 277-279. Рус.

17.04-01.388 Исследование волн Рэлея вдоль свободной границы анизотропных сред кубической, гексагональной и ромбической сингоний. *Баяубаев Е.К., Тлеукунов С.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 1, с. 12-15. Рус.

In work on the basis of a method matrixer conditions of existence of waves Rayleigh on free border of elastic anisotropic environments cubic, hexagonal and rhombic system are received. Elements of matrixes of factors for these systems are resulted. Substitution of an obvious kind bij allows to define speeds of waves Rayleigh along a free surface of anisotropic elastic environments considered systems.

17.04-01.389 О распространении рэлеевских волн в неоднородной изотропной среде. *Испулов Н.А., Сейтханова А.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 58-65. Рус.

Физика поверхностных акустических волн составляет основу новой, развивающейся области прикладной физики и техники, объединяющей такие различные дисциплины, как неразрушающий контроль, сейсмология и обработка сигналов в электронных системах. Чрезвычайно низкая скорость распространения и, следовательно, очень малая длина волн акустических (ультразвуковых) волн позволяют очень просто осуществлять с их помощью те операции, которые было весьма трудно выполнить при любой другой технологии. Быстрое развитие физики и техники ПАВ обусловлено объединением усилий специалистов по теории упругости, физики твердого тела и радиотехнике. Благодаря этому было обеспечено быстрое изучение акустических волн этого типа и достигнут значительный успех в соответствующих инженерных разработках. Методом исследования является аналитический метод матрицанта, разработанный профессором С.К. Тлеукуновым и его учениками. Studying of wave processes in isotropic and anisotropic environments is connected now with application of matrix apparatus. For studying elastic, thermoelastic, electromagnetic, piezoelectric and surface waves the

matrix method based on construction of structure matrixer of system of the differential equations of the first order is used.

17.04-01.390 О распространении поперечных поверхностных волн в пьезомагнитных средах тетрагональной сингонии классов 422, 4mm, 4/mmm. *Тлеукунов С.К., Досанов Т.С., Саматова А.Ж., Ерттай Е. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 3-4, с. 181-186. Рус.

Получены условия существования поперечных поверхностных волн в пьезомагнитных средах тетрагональной сингонии классов 422, 4mm, 4/mmm, в случае, когда связаны два типа волн: упругая волна Y-поляризации и электромагнитная TE волна.

17.04-01.391 О существовании поверхностных волн в антиферромагнитном слое Cr₂O₃. *Тлеукунов С.К., Жукенов М.К., Кисиков Т.Г. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2013, № 2, с. 119-126. Рус.

Методом матрицанта, получены условия существования поверхностных волн, распространяющихся вдоль границы антиферромагнитного слоя Cr₂O₃. Показано, что имеет место магнитоэлектрический эффект, т.е. электрическое поле создает магнитичность, и магнитное поле создает электрическую поляризацию. Дальнейшее расследование магнитоэлектрического эффекта вызывает большой интерес из-за его проявления в слоях графена.

17.04-01.392 Метод поверхностных акустических волн: новые аналитические возможности. *Анисимкин В.И., Гуляев Ю.В., Анисимкин И.В. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования.* 2000, № 8, с. 3-9. Рус.

17.04-01.393 Приповерхностно-объемные акустические волны и их использование в акустоэлектронике. *Кондратьев С.Н. Зарубежная радиоэлектроника.* 1981, № 12, с. 53-67. Рус.

17.04-01.394 Возбуждение и усиление поверхностных акустических волн в структуре полупроводник—пьезоэлектрическая пленка. *Гуляев Ю.В., Кмита А.М., Котелянский И.М., Медведь А.В., Турсунов Ш.С. Физика и техника полупроводников.* 1971. 5, № 1, с. 80-84. Рус.

17.04-01.395 Возбуждение и усиление поверхностных звуковых волн в структуре пьезоэлектрическая пленка—полупроводник. *Гуляев Ю.В., Йжста Л.М., Котелянский И.М., Медведь А.В., Турсунов Ш.С. Известия АН СССР. Серия физическая.* 1971. 35, № 5, с. 895-897. Рус.

17.04-01.396 Аномалии Вуда и поверхностные волны в задаче рассеяния на периодической границе. I. *Камоцкий И.В., Назаров С.А. Математический сборник.* 1999. 190, № 1, с. 109-138. Рус.

Исследуется решение задачи дифракции плоской акустической волны на периодической границе при значениях частоты, близких к пороговым. Известные эксперименты Роберта Вуда показывают, что малые отклонения на ϵ от пороговых значений частоты сопровождаются резкими изменениями дифракционной картины. Построена асимптотика соответствующей матрицы рассеяния по малому параметру ϵ .

17.04-01.397 Аномалии Вуда и поверхностные волны в задаче рассеяния на периодической границе. II. *Камоцкий И.В., Назаров С.А. Математический сборник.* 1999. 190, № 2, с. 43-70. Рус.

Исследуется решение задачи дифракции плоской акустической волны на периодической границе при значениях частоты, близких к пороговым. Показано, что при специальной геометрии периодической структуры упомянутые изменения дифракционной картины (аномалии Вуда) сопровождаются появлением поверхностных волн. Обоснование асимптотических формул (в частности и тех, которые были найдены в работе авторов (Матем. сб. 1999, т. 190, № 1, 109-138) базируется на технике эквивалентных весовых норм в пространствах Соболева.

17.04-01.398 О разрешимости решений первой начально-краевой задачи для уравнения Буссинеска—Лява. *Аблабеков Б.С., Касымалиева А.А.* Наука, новые технологии и инновации. 2017, № 2, с. 3-8. Рус.

Рассматривается разрешимость начально-краевой задачи для уравнения Буссинеска. На основе метода Галеркина доказаны теоремы существования и единственности обобщенного решения начально-краевой задачи.

17.04-01.399 Получение методом ВЧ-магнетронного распыления пленок нитрида алюминия для устройств на поверхностных акустических волнах. *Багдасарян С.А., Налимов С.А., Борисов В.В., Сушенцов Н.И.* Наукоемкие технологии. 2017, 18, № 4, с. 46-53. Рус.

Исследованы состав и строение пленок AlN, выращенных при низких температурах (370–570 К) на подложках различных материалов ВЧ-магнетронным реактивным распылением мишеней из Al, методами растровой электронной микроскопии, рентгеновской дифрактометрии и спектроскопии комбинационного рассеяния света. Показано, что полученные пленки AlN обладают пьезоэлектрическим эффектом. Изучено влияние строения синтезированных пленок AlN на характеристики устройств на поверхностных акустических волнах, изготовленных на их основе.

17.04-01.400 Устройства на поверхностных акустических волнах для чувствительных элементов датчиков температуры. *Крышталъ Р.Г., Кундин А.П., Медведь А.В.* Радиотехника и электроника. 2017, 62, № 3, с. 292-299. Рус.

В диапазоне 10–300°C измерены температурные зависимости центральной частоты и вносимых потерь линии задержки на поверхностных акустических волнах (ПАВ) со звукопроводом из лангасита и двухвходового резонатора на ПАВ со звукопроводом из “черного” ниобата лития, имеющие центральные частоты при комнатной температуре ~342 и ~427 МГц соответственно. Рассмотрены возможности применения таких устройств на ПАВ в качестве чувствительных элементов датчиков температуры в диапазоне до 300°C с частотным форматом выходного сигнала. Предложена и экспериментально продемонстрирована методика применения резонаторов на ПАВ со звукопроводом из “черного” ниобата лития для мониторинга малых изменений температуры объекта с чувствительностью 0.001°C.

17.04-01.401 К теории сдвиговых поверхностных волн на периодически неровной поверхности твердого тела. *Гуляев Ю.В., Плесский В.П., Тен Ю.А.* Радиотехника и электроника. 1984, 29, № 7, с. 1301-1305. Рус.

17.04-01.402 Влияние особенностей распространения поверхностных акустических волн (ПАВ) в слоистых структурах на рабочие характеристики ПАВ-устройств. *Анисимкин В.И., Котелянский И.М.* Радиотехника и электроника. 1986, 31, № 6, с. 1329-1331. Рус.

17.04-01.403 Экспериментальное исследование приповерхностных объемных акустических волн продольного типа. *Заславский А.М., Посадский В.Н., Семенов Э.А.* Радиотехника и электроника. 1988, 33, № 6, с. 1290-1294. Рус.

17.04-01.404 К теории электронного поглощения и усиления поверхностных звуковых волн в пьезокристаллах. *Гуляев Ю.В., Карбанов А.Ю., Кмита А.М., Медведь А.В., Турсунов Ш.С.* Физика твердого тела. 1970, 12, № 9, с. 2595-2601. Рус.

17.04-01.405 Особенности распространения упругих волн вдоль избранных поверхностных кристаллов CdS и Bi₁₂GeO₂₀. *Анисимкин В.И., Земляничин М.А., Морозов А.И.* Физика твердого тела. 1975, 17, № 5, с. 1513-1515. Рус.

17.04-01.406 Влияние поперечного дрейфа электронов на поглощение поверхностных акустических волн в CdS. *Кмита А.М., Медведь А.В., Федорев В.И.* Физика твердого тела. 1976, 18, № 12, с. 3610. Рус.

17.04-01.407 Наблюдение слабых периодических ударных ПАВ LiNbO₃. *Наянов В.И., Васильев И.А.*

Физика твердого тела. 1983, 25, № 8, с. 2490-2492. Рус.

17.04-01.408 Усиление поверхностных волн в полупроводниках. *Гуляев Ю.В., Пустовойт В.И.* Ж. эксперим. и теор. физ. 1965, 47, № 6, с. 2251-2253. Рус.

17.04-01.409 Перспективы использования сенсора на поверхностных акустических волнах для решения задач течеискания. *Зубков И.Л., Масленников А.В., Орлов Е.С., Сажин С.Г.* Дефектоскопия. 2017, № 5, с. 61-68. Рус.

Представлен краткий обзор методов течеискания и приведены оценки диапазонов порога чувствительности, свойственных различным методам, а также некоторые другие свойства этих методов. Показано, что особый интерес представляют газоаналитические методы, как наиболее чувствительные и универсальные. Сформулированы основные проблемные свойства этих методов, к которым прежде всего относятся громоздкость и одномоментность испытаний. С учетом вышесказанного обосновано использование твердотельных сенсоров для построения газоаналитических течеискательных систем, в том числе работающих вместе с технологическим оборудованием и использующих в качестве пробных течеискательных газов пары технологических веществ, находящихся внутри работающего оборудования. В качестве одного из наиболее перспективных сенсоров рассмотрен сенсор на поверхностных акустических волнах (ПАВ-сенсор).

17.04-01.410 Методика расчета коэффициента поглощения ПАВ в слоистых структурах. *Анисимкин В.И., Котелянский И.М.* Журнал технической физики. 1985, 55, № 12, с. 2420-2421. Рус.

17.04-01.411 Датчики на основе поверхностных акустических волн в слоистой структуре ZnO/Si. *Анисимкин В.И., Верона Э., Сочино Дж.* Журнал технической физики. 1988, 58, № 10, с. 2051-2054. Рус.

Сообщаются предварительные результаты исследований акустических датчиков водорода и постоянного электрического поля на основе структуры ZnO/Si.

17.04-01.412 Поверхностные электрорезонансные волны в твердых телах. *Гуляев Ю.В.* Письма в ЖЭТФ. 1969, 9, № 1, с. 63-65. Рус.

Показано, что вдоль поверхности однородного пьезоэлектрического или проводящего твердого тела может распространяться поверхностная звуковая волна нерелеевского типа — чисто поперечная с вектором поляризации, параллельным поверхности. Выполнение граничных условий при этом обеспечивается наличием в такой волне продольного и поперечного электрического поля.

17.04-01.413 Акустоэлектронное взаимодействие в CdS на чисто сдвиговых поверхностных волнах. *Морозов А.И., Земляничин М.А.* Письма в ЖЭТФ. 1970, 12, № 8, с. 396-399. Рус.

17.04-01.414 "Медленные" поверхностные акустические волны в твердых телах. *Гуляев Ю.В., Плесский В.П.* Письма в Журнал технической физики. 1977, 3, № 5, с. 220-223. Рус.

17.04-01.415 Особенности брэгговского отражения приповерхностных объемных акустических волн системой периодических неоднородностей. *Анисимкин В.И., Гуляев Ю.В., Магомедов М.А.* Письма в Журнал технической физики. 1983, 9, № 9, с. 555-558. Рус.

17.04-01.416 Преобразователь поверхностных и приповерхностных акустических волн. *Анисимкин В.И., Гуляев Ю.В., Котелянский И.М.* Письма в Журнал технической физики. 1983, 9, № 17, с. 1039-1042. Рус.

17.04-01.417 Визуализация акустического поля приповерхностных объемных акустических волн с помощью растрового электронного микроскопа. *Анисимкин В.И., Басин В.М., Магомедов М.А., Петров А.В.* Письма в Журнал технической физики. 1984, 10, № 3, с. 153-156. Рус.

17.04-01.418 Возбуждение ПАВ частотой 1,1 ГГц в структуре ZnO/Al₂O₃. *Котелянский И.М., Федо-*

рец В.Н., Анисимкин В.И., Крикунов А.И., Лузанов В.А., Тимашев Б.В. Письма в Журнал технической физики. 1984. 10, № 17, с. 1085-1087. Рус.

17.04-01.419 Резонатор на сдвиговых поверхностных волнах. Анисимкин В.И., Магомедов М.А., Федосов В.И. Письма в Журнал технической физики. 1985. 11, № 1, с. 56-61. Рус.

17.04-01.420 О природе аномально большого затухания ПАВ в слоистых структурах на основе пьезоэлектрических пленок ZnO и пути его улучшения. Анисимкин В.И., Котелянский И.М. Письма в Журнал технической физики. 1986. 12, № 3, с. 179-183. Рус.

См. также 17.04-01.6К, 17.04-01.32К, 17.04-01.34К, 17.04-01.42К, 17.04-01.50К, 17.04-01.51К, 17.04-01.63К, 17.04-01.68К, 17.04-01.74К, 17.04-01.77К, 17.04-01.155, 17.04-01.167, 17.04-01.173, 17.04-01.295, 17.04-01.298

Акустоэлектроника

17.04-01.421 Акустоэлектрический эффект в монокристаллах пьезополупроводников. Лямов В.Е. Некоторые вопросы взаимодействия ультразвуковых волн с электронами проводимости в кристаллах. М. 1965, с. 77-94. Рус.

17.04-01.422 Теория акустических свойств пьезоэлектрических полупроводников. Гуревич В.Л. Физика и техника полупроводников. 1968. 2, № 1, с. 25-28. Рус.

17.04-01.423 Теория акустических свойств пьезоэлектрических полупроводников. Гуревич В.Л. Физика и техника полупроводников. 1968. 2, № 11, с. 1557-1592. Рус.

17.04-01.424 Поперечный акустоэлектрический эффект в сульфиде кадмия. Кмита А.М., Медведь А.В., Федоренко В.Н. Физика и техника полупроводников. 1977. 11, № 7, с. 1411-1412. Рус.

17.04-01.425 К теории акустоэлектронных явлений в полупроводниках в переменном электрическом поле. Гуляев Ю.В., Бугаев А.С., Денисенко В.В., Смбастьян Ж.Е. Физика и техника полупроводников. 1978. 12, № 1, с. 145-150. Рус.

17.04-01.426 Генерация второй гармоники акустоэлектронного тока в пьезополупроводниках. Булах Г.И., Островский Р.В. Физика и техника полупроводников. 1979. 13, № 4, с. 718-720. Рус.

17.04-01.427 Исследование многопролетного усиления акустических шумов в кристаллах n-InSb в переменном электрическом поле. Мансфельд Г.Д., Рубцов А.А., Гуляев Ю.В. Физика и техника полупроводников. 1980. 14, № 5, с. 915-922. Рус.

17.04-01.428 Электронное усиление и поглощение звука в полупроводниках в переменных электрическом и магнитном полях. Смбастьян Ж.Е., Гуляев Ю.В., Бугаев А.С. Физика и техника полупроводников. 1982. 16, № 8, с. 1517-1519. Рус.

17.04-01.429 Развитие спектра сигнала при многопролетной генерации акустических волн в пьезополупроводниках. Мансфельд Г.Д., Рубцов А.А. Физика и техника полупроводников. 1982. 16, № 11, с. 2007-2010. Рус.

17.04-01.430 Фотоэлементы со вторичной эмиссией электронов и их применение в звуковом кино. Викленко А.Ф., Хрущев А.А. Автоматика и телемеханика. 1938, № 4-5, с. 145-148. Рус.

17.04-01.431 Исследование нелинейных эффектов акустоэлектрического взаимодействия. Кетис Б.П., Гарика Э.П. Известия АН СССР. Серия физическая. 1971. 35, № 5, с. 905-906. Рус.

17.04-01.432 О распространении акустических волн объемного заряда в полупроводниках. Герценштейн М.Е., Пустовойт В.И. Радиотехника и электроника. 1962. 7, № 6, с. 1009-1013. Рус.

17.04-01.433 Акустоэлектронное детектирование радиосигналов. Боритко С.В., Гуляев Ю.В., Манс-

фельд Г.Д. Радиотехника и электроника. 1984. 29, № 6, с. 1179-1185. Рус.

17.04-01.434 Акустоэлектрические эффекты в пьезоэлектрических полупроводниках. Сандомирский В.Б., Коган Ш.М. Физика твердого тела. 1963. 5, № 7, с. 1894-1899. Рус.

17.04-01.435 К вопросу о распространении ультразвука в полупроводниках. Пустовойт В.И. Физика твердого тела. 1963. 5, № 9, с. 2490-2500. Рус.

17.04-01.436 Исследование акустоэлектрического эффекта в кристаллах сульфида кадмия. Морозов А.И. Физика твердого тела. 1965. 7, № 10, с. 3070-3078. Рус.

17.04-01.437 Акустооптическое исследование многопролетного усиления звука в пьезоэлектрических полупроводниках. Домаркас А., Дьяконов А.М., Чиплис Д. Физика твердого тела. 1965. 7, № 10, с. 3218. Рус.

17.04-01.438 Влияние постоянного электрического поля на поглощение ультразвука вблизи температуры Кюри в кристаллах триглицинсульфата. Минаева К.А., Струков Б.А. Физика твердого тела. 1966. 8, № 1, с. 32-35. Рус.

17.04-01.439 Усиление звука в пьезоэлектриках при протекании тока, ограниченного пространственным зарядом. Тиман Б.Л. Физика твердого тела. 1971. 13, № 5, с. 1275-1277. Рус.

17.04-01.440 Нелинейность акустоэлектрического взаимодействия в CdS. Кетис Б.П., Кунигелис В.Ф., Гарика Э.П. Физика твердого тела. 1971. 13, № 9, с. 2574-2579. Рус.

17.04-01.441 Акустоэлектрический эффект в теллуре. Королюк А.П., Рой В.Ф. Физика твердого тела. 1972. 14, № 1, с. 260-262. Рус.

17.04-01.442 Поперечный акустоэлектрический эффект. Мухортов Ю.П., Пустовойт В.И., Раввин И.О., Чернозатонский Л.А. Физика твердого тела. 1972. 14, № 9, с. 2664-2669. Рус.

17.04-01.443 Генерация второй гармоники поперечной волной пьезополупроводниковой пластине. Булах Г.И., Кучеров И.Я., Островский В.И. Физика твердого тела. 1976. 18, № 9, с. 2840-2843. Рус.

17.04-01.444 Теория нелинейного усиления шумов в пьезополупроводниках. Кулакова Л.А., Лайхтман Б.Д. Физика твердого тела. 1977. 19, № 9, с. 1778-1789. Рус.

17.04-01.445 Акустоэлектрическое взаимодействие в неоднородных полупроводниках. Кетис Б.П. Физика твердого тела. 1979. 21, № 1, с. 229-230. Рус.

17.04-01.446 О возможности усиления ультразвука в полуметаллах в электрическом поле. Казаринов Р.Ф., Скобов В.Г. Ж. эксперим. и теор. физ. 1961. 40, № 3, с. 910-912. Рус.

17.04-01.447 О возможности усиления ультразвука в полуметаллах в электрическом поле. Казаринов Р.Ф., Скобов В.Г. Ж. эксперим. и теор. физ. 1962. 42, № 3, с. 910-912. Рус.

17.04-01.448 К теории акустоэлектрического эффекта. Гуревич В.Л., Эфрос А.Л. Ж. эксперим. и теор. физ. 1963. 44, № 6, с. 2131-2141. Рус.

17.04-01.449 Теория взаимодействия нарастающих звуковых флуктуаций в полупроводниках. Гуревич В.Л., Коган В.Д., Лайхтман Б.Д. Ж. эксперим. и теор. физ. 1968. 54, № 1, с. 188-204. Рус.

17.04-01.450 О генерации акустических волн в пьезополупроводниках. Пустовойт В.И., Чернозатонский Л.А. Ж. эксперим. и теор. физ. 1969. 55, № 6, с. 2213-2225. Рус.

17.04-01.451 Теория взаимодействия акустических волн в полупроводниках. Левин В.М., Пустовойт В.И. Ж. эксперим. и теор. физ. 1969. 56, № 6, с. 1881-1890. Рус.

17.04-01.452 Распространение акустических волн в пьезополупроводнике, помещенном в переменное электрическое поле. *Левин В.М., Чернозатонский Л.А. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1971. 59, № 1, с. 142-154. Рус.

17.04-01.453 Увлечение звуком электронов в металлах. *Заварицкий Н.В. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1978. 75, № 5, с. 1873-1884. Рус.

17.04-01.454 Акустоэлектрический ток в металле при произвольном законе дисперсии электронов проводимости. *Каганов М.И., Мевлот Ш.Т., Суслов И.М. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1980. 78, № 1, с. 376-380. Рус.

17.04-01.455 Упругость магнитной жидкости в сильном магнитном поле. *Полунин В.М., Ряполов П.А., Платонов В.В., Шельдежова Е.В., Карпова Г.В., Арефьев И.М. Акустический журнал.* 2017. 63, № 4, с. 371-379. Рус.

Проведены комплексные измерения упруго-магнитных параметров магнитной жидкости, удерживаемой магнитной левитацией в горизонтально расположенной трубке в сильном магнитном поле: частоты и коэффициента затухания колебаний, коэффициентов статической, пондеромоторной и динамической упругости, смещения жидкости при наложении гидростатического давления, кривой намагничивания, а также напряженности и градиента напряженности магнитного поля. Расчеты, проведенные с использованием модели пондеромоторной упругости с введенной поправкой на сопротивление движущейся вязкой жидкости и на основе результатов смещения столбика жидкости для двух образцов магнитной жидкости, находятся в хорошем соответствии с экспериментальной кривой намагничивания. Описанная методика представляет интерес для исследования магнитофореза и агрегирования наночастиц в магнитных коллоидах. DOI: 10.7868/S0320791917040116.

17.04-01.456 К теории оптического поглощения в полупроводниках с глубокими уровнями в запрещенной зоне. *Ярцев В.М. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 1, с. 3-8. Рус.

Вычислено влияние взаимодействия электронов с акустическими и оптическими фонами на вид спектра поглощения в полупроводниках с одноименно заряженными примесными центрами.

17.04-01.457 Акустоэлектрический эффект в CdSe в режиме непрерывного усиления ультразвука потоком электронов. *Пустовойт В.И., Байбаков В.И., Паддо Г.С. Доклады академии наук.* 1967. 174, № 4, с. 791-794. Рус.

17.04-01.458 Двухнаправленное усиление акустических волн переменным дрейфом носителей заряда. *Ермолаева И.В., Чернозатонский Л.А. Журнал технической физики.* 1981. 51, № 6, с. 1313-1315. Рус.

17.04-01.459 Преобразование и умножение частоты сигнала в акустоинжекционном транзисторе. *Гуляев Ю.В., Мансфельд Г.Д., Орлова Г.А. Журнал технической физики.* 1982. 52, № 4, с. 793-794. Рус.

17.04-01.460 Четный акусто-электрический эффект в кристаллах сульфида цинка. *Морозов А.И. Письма в ЖЭТФ.* 1965. 2, № 8, с. 362-365. Рус.

17.04-01.461 Осцилляции затухания ультразвука в полупроводнике в высокочастотном электрическом поле. *Эпштейн Э.М. Письма в ЖЭТФ.* 1968. 7, № 11, с. 433-436. Рус.

17.04-01.462 Усиление звука в n-InSb в поперечном магнитном поле. *Дричко И.Л., Илсавский Ю.В., Кудинюк В.А. Письма в ЖЭТФ.* 1968. 8, № 10, с. 513-517. Рус.

17.04-01.463 Знакопеременный акустоэлектрический эффект в слоистой структуре пьезодиэлектрик—полупроводник. *Калашиников С.Г., Морозов А.И., Земляничин М.А. Письма в ЖЭТФ.* 1972. 16, № 3, с. 170-173. Рус.

17.04-01.464 "Гигантские" осцилляции звукоэлектрического тока. *Королюк А.П., Рот В.Ф. Письма в ЖЭТФ.* 1973. 17, № 4, с. 184-186. Рус.

17.04-01.465 Экспериментальное обнаружение ос-

цилляции электронного поглощения ультразвука в полупроводнике, помещенном в переменное электрическое поле. *Мансфельд Г.Д., Веретин В.С. Письма в ЖЭТФ.* 1978. 27, № 2, с. 81-83. Рус.

17.04-01.466 Анизотропия акустоэлектрического эффекта в металлах. *Заварицкий Н.В., Каганов М.И., Мевлот Ш.Т. Письма в ЖЭТФ.* 1978. 28, № 4, с. 223-226. Рус.

17.04-01.467 Акустоэлектронный транзистор новый тип управляемого акустоэлектронного преобразователя. *Гуляев Ю.В., Мансфельд Г.Д., Орлова Г.А., Боритко С.В., Крикунов А.И., Миргородская Е.Н. Письма в Журнал технической физики.* 1981. 7, № 6, с. 339-343. Рус.

17.04-01.468 Удвоение частоты в слоистой структуре пьезодиэлектрик полупроводник с контактами в виде периодической решетки. *Мансфельд Г.Д., Орлова Г.А., Гуляев Ю.В. Письма в Журнал технической физики.* 1981. 7, № 14, с. 840-842. Рус.

17.04-01.469 Пьезополупроводник в знакопеременном электрическом поле как активная среда для генерации акустических сигналов. *Боритко С.В., Гуляев Ю.В., Мансфельд Г.Д. Письма в Журнал технической физики.* 1983. 9, № 1, с. 35-38. Рус.

См. также 17.04-01.20К, 17.04-01.59К, 17.04-01.68К, 17.04-01.172, 17.04-01.264, 17.04-01.268, 17.04-01.269, 17.04-01.270, 17.04-01.293, 17.04-01.294, 17.04-01.344, 17.04-01.349, 17.04-01.393, 17.04-01.394, 17.04-01.406, 17.04-01.408, 17.04-01.413

Магнитоакустический эффект, осцилляции и резонанс

17.04-01.470 Акустооптические устройства управления электромагнитным излучением. *Гуляев Ю.В., Проклов В.В., Шкердин Г.Н. Проблемы современной радиотехники и электроники.* М.: Наука. 1980, с. 326-358. Рус.

17.04-01.471 Магнитоэлектрический эффект в магнитострикционно-пьезоэлектрических мультиферроиках. *Бичурин М.И., Петров В.М. Физ. низ. температур.* 2010. 36, № 6, с. 680-687. Рус.

Дан анализ современного этапа изучения магнитоэлектрических (МЭ) композиционных мультиферроиков. В материалах такого рода МЭ эффект проявляется как следствие магнитострикционных и пьезоэлектрических свойств компонентов. Упругое механическое взаимодействие между магнитострикционной и пьезоэлектрической фазами дает гигантский магнитоэлектрический отклик в магнитоэлектрических композиционных материалах. Вблизи электромеханического резонанса МЭ эффект усиливается более чем в 100 раз. Интерес, связанный с возможностью построения интегральных устройств, вызывают недавно полученные наноструктурные композиты из сегнетоэлектрических и магнитных оксидов, выполненные в виде пленок на подложке. МЭ взаимодействие между сегнетоэлектрическими и магнитными оксидами, имеющими размеры порядка нанометров, такое же, как и у обычных композиционных материалов. Подобно объемным МЭ композитам, среди возможных применений МЭ эффекта в нанокompозитах следует указать датчики, преобразователи и разнообразные устройства чтения-записи.

17.04-01.472 Акустопьезомагнетизм и модули упругости CoF_2 . *Гайдамак Т.Н., Звягина Г.А., Жевков К.Р., Билыч И.В., Десненко В.А., Харченко Н.Ф., Филь В.Д. Физ. низ. температур.* 2014. 40, № 6, с. 676-684. Рус.

С использованием акустических колебаний изучен пьезомагнитный отклик монокристаллов CoF_2 на частотах ~ 55 МГц. В отсутствие внешнего магнитного поля результаты воспроизводят данные прямых статических измерений. В магнитном поле открывается дополнительный канал пьезомагнитного отклика с амплитудой, линейной по напряженности поля. Эффективности обоих каналов в антиферромагнитном состоянии становятся

ся сопоставимыми при $H \sim 3$ Тл. Выше температуры Нееля механизм первого канала перестает работать, а пьезомагнитный отклик, связанный с новым каналом, демонстрирует спад, хорошо аппроксимируемый экспоненциальной зависимостью. Измерены скорости звука для различных кристаллографических направлений и рассчитаны компоненты тензора упругих модулей.

17.04-01.473 Распространение ультразвука в соединении фрустрированной шпинели HgCr_2S_4 в магнитных полях. Ultrasound propagation in bond frustrated HgCr_2S_4 spinel in magnetic fields. *Felea V., Prodan L., Stefanet E., Cong P.T., Zherlitsyn S., Tsurkan V.* *Физ. низ. температура.* 2017. 43, № 5, с. 702-706. Англ.

Ultrasound and magnetization studies of bond frustrated spinel HgCr_2S_4 are performed as a function of temperature in static magnetic fields. Beside the anharmonic effect, the sound velocity shows pronounced anomaly at the antiferromagnetic (AFM) transition at $T_N = 23$ K with an additional significant increase of the order of 0.5% indicating a strong spin-lattice coupling. External magnetic fields enhance the ferromagnetic (FM) correlations and shift the anomalies to lower temperatures concomitantly with the reduction of the Neel temperature. The constructed H—T phase diagram beside the long-range AFM states reveals the state with induced FM order and regimes with short-range AFM and FM correlations as well.

17.04-01.474 О структуре матрицы коэффициентов для некоторых классов неоднородных анизотропных сред с пьезомагнитным эффектом. *Тлеуженов С.К., Досанов Т.С., Кымырбеков Б.А.* *Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 2, с. 89-100. Рус.

In work on the basis of a method matrixer the structure of matrixes of factors for non-uniform anisotropic piezomagnetic environments of some classes cubic, hexagonal, tetragonal and rhombic system is constructed. The obvious kind of elements of matrixes of factors for considered environments is calculated. The analysis of structures of matrixes of factors is carried out, communication and mutual transformation of waves of various polarisation and the various physical nature is revealed.

17.04-01.475 Об отражении волн от однородной анизотропной пьезомагнитной среды при взаимодействии двух типов волн. *Тлеуженов С.К., Досанов Т.С., Кымырбеков Б.А.* *Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 2, с. 100-111. Рус.

In work the obvious kind matrixer homogeneous environments in case of matrixes of factors of 4th order is resulted. On the basis of a method matrixer the analytical decision of a problem of reflexion from homogeneous anisotropic piezomagnetic for a case is received environments when two types of a wave (cross-section elastic and electromagnetic TE or TM a wave) are connected.

17.04-01.476 Распространение электромагнитных волн в анизотропных средах с магнитоэлектрическим эффектом. *Тлеуженов С.К., Жукенов М.К.* *Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 4, с. 51-56. Рус.

In work harmoniously time-dependent decisions of equations Maxwell for anisotropic dielectric environments with magnetoelectric effect are considered. The structure of fundamental decisions of equations Maxwell (structure matrixer) is defined. On the basis of the received structure the equations of a dispersion of electromagnetic waves in periodically nonuniform environments with magnetoelectric effect are defined. Results of research of magnetoelectric effect can be applied, for example, in working out of new magnetoelectric gauges of a magnetic field and microwave frequency capacities. For such applications magnetoelectric materials are the most suitable thanks to a wide working temperature range.

17.04-01.477 О распространении электроупругих волн в структуре магнитоэлектрик-пьезоэлектрик. *Альжанов А.Б., Жукенов М.К.* *Вестник Павлодарского*

государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2, с. 9-14. Рус.

One of directions of creation of artificial materials with the set physico-mechanical properties is multilayered heterostructures. Research of laws of distribution of waves of the various nature in similar environments represents special interest for designing of various devices in akusto-optoelectronics. Thus the most perspective and actual is studying of interaction of waves of the various nature in heterostructures, their mutual transformation, possibility of generation, strengthening and management of wave processes. The physical environments leading to mutual transformation, transformation of mechanical (elastic) energy in electromagnetic and back, possess piezoelectric, piezomagnetic, magnetostrictive and a number of other effects. The analysis of wave processes in the anisotropic environments accompanied by interference, generation of waves of the various nature is connected with a number of serious problems. First, this abundance of the physico-mechanical parameters, including elastic, dielectric, piezoelectric and other material properties of crystal anisotropic environments. Second, deeper problem, the basic impossibility of application of a mathematical apparatus and physical concepts developed for isotropic environments is. In the given work on the basis of a matrix method of matrixer the heterostructure consisting of thin layers, possessing piezoelectric and magnetoelectric effects is considered. The equations of a dispersion of waves in an analytical kind are received.

17.04-01.478 Взаимодействие ультразвукового импульса с ферромагнитной пластиной в условиях магнитоакустического резонанса. *Пейсахович Ю.Г., Штыгашев А.А.* *Журнал Сибирского Федерального университета. Математика и физика.* 2011. 4, № 3, с. 371-381. Рус.

Изучается рассеяние ультразвукового волнового пакета нормально падающего на поперечно намагниченную ферромагнитную пластину в области магнитоупругого резонанса. За счет образования связанных правополяризованных упругих и спиновых волн имеется серия нулей и полюсов в спектре амплитуд отражения и прохождения. Показано, что за эволюцию волнового поля ответственны два типа полюсов амплитуд рассеяния. В тонких пластинах можно возбудить квазистационарные состояния, связанные с квазиспинволновыми полюсами, в более толстых пластинах усиливается роль квазиакустических полюсов. Рассчитываются форма и времена жизни вторичных волновых структур.

17.04-01.479 Гигантские квантовые осцилляции поглощения звука металлами в магнитном поле. *Гуревич В.Л., Скобов В.Г., Фирсов Ю.А.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1961. 40, № 2, с. 786. Рус.

17.04-01.480 О роли поверхности в трансформации электромагнитных волн в звуковые. *Ивановежи Г.И., Каганов М.И.* *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 3, с. 308-315. Рус.

Теоретически изучается роль поверхности в трансформации электромагнитной энергии в звуковую в нормальных металлах в отсутствие постоянного магнитного поля.

См. также **17.04-01.31К**, **17.04-01.119**

Акустооптические эффекты, оптоакустика, акустическая визуализация, акустическая микроскопия и акустическая голография

17.04-01.481 О некоторых свойствах одного класса преобразований изображения в звук. *Гришин В.Г.* *Автоматика и телемеханика.* 1966, № 8, с. 149-151. Рус.

Класс преобразований изображения в звук, формирующих звуковой сигнал с рельефом мгновенного спектра $|S(\omega, t)|$, близким к исходной визуальной картине $B(x, y)$, весьма перспективен для расширения возможностей операторов, распознающих сложные визуальные образы в условиях информационной перегрузки. Ниже приводятся экспериментальные результаты, свидетельствующие о целесообразности введения предварительного сглаживания изображения на входе декодирующего устройства для увеличения помехоустойчивости преоб-

разования. Приводятся результаты экспериментального исследования зависимости качества распознавания оператором формируемых звуковых образов от их длительности.

17.04-01.482 Динамическая спектроскопия в задачах визуального анализа и опознания оператором сложных акустических сигналов. Гришин В.Г. *Автоматика и телемеханика*. 1967, № 2, с. 144-149. Рус.

Рассматривается преобразование звуков в изображения, формирующее трехмерный (яркостный) рельеф мгновенного спектра сигнала. С информационной и психологической точки зрения данное преобразование — перспективный способ визуального представления акустической информации оператору. Анализируется связь наиболее распространенных способов визуального представления звуков (осциллографического и спектрального) с исследуемым преобразованием. Показывается, что для выделения любых интегральных или локальных признаков сигнала в спектровидеографах должно быть предусмотрено широкодиапазонное изменение затухания фильтров анализатора.

17.04-01.483 О представлении фазовой информации в задачах визуального анализа и распознавания сложных акустических сигналов оператором. Анохин А.М., Гришин В.Г. *Автоматика и телемеханика*. 1970, № 3, с. 177-182. Рус.

Описывается устройство для трехмерного (яркостного) представления человеку-оператору рельефа производной фазового мгновенного спектра сигнала. Показывается перспективность применения таких устройств в задачах анализа и классификации сложных акустических сигналов (речи, фонокардиограмм и т.п.).

17.04-01.484 Использование оптоэлектронных методов для создания датчиков угловых и линейных перемещений. Коновалов С.М., Кравцов Н.В., Чубаров Е.П. *Автоматика и телемеханика*. 1972, № 9, с. 145-154. Рус.

Рассматриваются принципы построения датчиков угловых и линейных перемещений с использованием различных методов и средств оптоэлектроники. Приводятся схемы датчиков, в которых применяются электрооптические и оптико-акустические модуляторы и дефлекторы оптического излучения, использующие свойства оптически анизотропных сред и пространственную модуляцию изображения объекта, а также использующие свойства волновых дифракционных решеток. Экспериментальные и теоретические исследования показывают, что разработанные оптоэлектронные датчики дают возможность измерять углы и перемещения с высокой точностью и быстродействием.

17.04-01.485 Акустооптические затворы на основе кристалла РКТР. Чуманов М.В., Паргачёв И.А., Мокрушин И.В., Серебренников Л.Я., Краковский В.А. *Доклады Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники*. 2016. 19, № 4, с. 78-80. Рус.

Изготовлены прототипы акустооптических (АО) затворов на основе кристаллов РКТР в корпусе с жидкостным охлаждением и контролем рабочей температуры. Для изготовленных затворов измерены основные характеристики, такие как рабочая частота управляющего высокочастотного (ВЧ) сигнала (частотная характеристика), эффективность дифракции, коэффициент стоячей волны (КСВН) пьезопреобразователей на центральной рабочей частоте.

17.04-01.486 Система сбора и подготовки проб выдыхаемого воздуха для медицинского лазерного оптико-акустического газоанализатора. Шерстов И.В., Пустовалова Р.В., Зенов К.Г. *Оптика атмосферы и океана*. 2017. 30, № 5, с. 435-441. Рус.

Разработана и испытана система сбора и подготовки выдыхаемого воздуха для медицинского лазерного оптико-акустического газоанализатора. Проведено сравнительное исследование различных типов осушителей воздуха. Предложено производить осушение проб воздуха непосредственно в пробоотборном пакете путем вымораживания влаги в морозильной камере, после чего переносить осушенную пробу в газоанализатор с помощью шприца. Экспериментально показано, что при выдержке пробоотборного пакета с воздухом в течение 10 мин

при температуре -18°C содержание паров воды в пробе снизилось в ~ 20 раз. Разработана схема газового тракта медицинского лазерного газоанализатора, которая позволяет производить стерилизацию внутренних поверхностей тракта с помощью озона.

17.04-01.487 Оптоакустические сигналы в растворах метиленового синего в смеси вода/глицерин в присутствии наночастиц диоксида титана. Зевков А.А., Нурмухаметов Д.Р., Корж М.Г., Каленский А.В., Адуев Б.П. *Журнал прикладной спектроскопии*. 2017. 84, № 3, с. 391-398. Рус.

Исследованы закономерности оптоакустических явлений, инициируемых импульсным излучением второй гармоники YAG:Nd³⁺-лазера (532 нм) в растворе метиленового синего в смеси вода/глицерин (1:1 по исходному объему), содержащей наночастицы диоксида титана в качестве светорассеивающего компонента. Методом стационарной спектроскопии поглощения показано, что степень димеризации метиленового синего в таком растворителе значительно ниже, чем в воде. Получены зависимости амплитуды сигнала, нормированной на плотность энергии импульса, и эффективной константы роста сигнала от концентраций метиленового синего и диоксида титана. Показано, что амплитуда сигнала практически не зависит, а эффективная константа роста сигнала линейно зависит от концентрации наночастиц диоксида титана. Предложен способ одновременного оптоакустического определения концентраций обоих компонентов. Погрешность определения концентраций метиленового синего в контрольных образцах $<5\%$, диоксида титана $<37\%$.

17.04-01.488 Мощный излучатель с длиной волны 532 нм с волоконным выводом излучения на основе ND:YAG лазера с боковой диодной накачкой и акустооптической модуляцией добротности. Xiandan Yuan, Ling Zhang, Zhanguai Hu, Yannan Liu, Zhiyan Zhang, Haijuan Yu, Peng Wu, Lirong Wang, Weifang Zhao, Yibo Wang, Pengfei Zhao, Jinsong Wang, Xuechun Lin. *Optical journal*. 2017. 84, № 6, с. 16-20. Рус.

Описан мощный излучатель с длиной волны 532 нм с волоконным выводом излучения на основе Nd:YAG лазера с боковой диодной накачкой, акустооптической модуляцией добротности компактного линейного резонатора и внутрирезонаторным удвоением частоты. Средняя мощность излучения на основной частоте 1064 мкм составляла 299 Вт. С целью увеличения степени запирания резонатора в схеме использованы два ортогонально расположенных акустооптических затвора. Внутрирезонаторное удвоение частоты на основе не критического синхронизма II типа в кристалле LBO обеспечило среднюю мощность 165 Вт на длине волны 532 нм при частоте следования импульсов 20 кГц, длительности импульсов 160 нс и их пиковой мощности 51,6 кВт. Измерена степень стабильности характеристик зеленого излучения при различных значениях выходной мощности. При величине мощности излучения на длине волны 532 мкм, равной 135 Вт, среднеквадратическое отклонение составило $\pm 1.4\%$. После ввода излучения с мощностью 165 Вт в оптическое волокно диаметром 800 мкм, мощность излучения на выходе составила 149 Вт, что соответствует эффективности 90,3%.

17.04-01.489 Использование акустооптической ячейки из гиротропного кристалла для амплитудной модуляции оптического сигнала. Котов В.М., Котов Е.В. *Оптический журнал*. 2017. 84, № 6, с. 51-53. Рус.

Предложен метод получения амплитудно-модулированного оптического сигнала синусоидальной формы с заданной частотой. Метод основан на сложении двух циркулярно-поляризованных волн с разными частотами, сформированными в результате акустооптического взаимодействия в гиротропном кристалле. Экспериментально получена амплитудная модуляция излучения He-Ne лазера ($\lambda=0,63$ мкм) на частоте звука, равной приблизительно 36 МГц.

17.04-01.490 Акустооптический дефлектор на кристалле парателлурита с использованием широкополосного клеевого акустического контакта. Антонов С.Н. *Акустический журнал*. 2017. 63, № 4, с. 364-370. Рус.

Изучено широкополосное акустическое согласование пьезоэлектрического преобразователя из кристалла ниобата лития с акустооптическим кристаллом TeO_2 . Преобразователь акустически присоединен к кристаллу методом клеевого контакта. Разработана экспериментальная методика создания пьезо-преобразователя с акустическим согласующим слоем из пленки олова. Определены условия оптимального технологического режима при нанесении согласующего слоя. Результаты исследования использованы при создании широкополосного высокоэффективного дефлектора с центральной частотой ультразвука 37 МГц, частотной полосой сканирования более 30 МГц и эффективностью дифракции около 90% на длине волны 1.06 мкм. DOI: 10.7868/S0320791917030017.

17.04-01.491 Двумерное сканирование света на ультразвуке. *Манешин Н.К., Парыгин В.Н., Сокурено А.Д. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 5, с. 574-578. Рус.

Исследуется двумерное сканирование света с помощью дифракции на решетке, созданной в $\alpha\text{-NiO}_3$ двумя акустическими волнами, распространяющимися ортогонально друг другу и имеющими общую область взаимодействия. Вычислена максимально возможная девиация частоты каждой звуковой волны. Проведена экспериментальная проверка полученных теоретических соотношений. Интенсивность света, отклоненного по двум координатам, составила $\sim 30\%$ от падающего света.

17.04-01.492 Внутренние напряжения в ориентированных монокристаллах NaCl , деформируемых ультразвуком. *Тяпунина Н.А., Наими Е.К. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1976, № 3, с. 313-322. Рус.

При помощи предложенного ранее авторами поляризационно-оптического метода исследовались внутренние напряжения в ориентированных монокристаллах NaCl , возникающие под воздействием высокочастотной ультразвуковой вибрации. Установлен интервал амплитуд напряжений, в пределах которого соблюдается закон Гука. Найдено, что пороговое значение амплитуды деформации, при которой начинается движение и размножение дислокации, зависит от кристаллографической ориентации образца. Получены данные о временах релаксации напряжений в образцах, пластически деформированных ультразвуком.

17.04-01.493 Детектирование сигналов акустической эмиссии волоконно-оптическими интерференционными преобразователями. *Башков О.В., Ромашко Р.В., Зайков В.И., Панин С.В., Безрук М.Н., Кжун Х.Х.А., Башков И.О. Дефектоскопия.* 2017, № 6, с. 18-25. Рус.

Представлены результаты анализа сигналов акустической эмиссии, зарегистрированных при распространении ультразвуковых волн в полимерном композиционном материале с использованием пьезоэлектрических и волоконно-оптических датчиков. Волоконно-оптические датчики были построены по схеме адаптивного интерферометра, основанного на использовании динамической голограммы, образованной в фоторефрактивном кристалле. Снижение фединга рабочей точки позволило повысить помехозащищенность и чувствительность измерительной системы при использовании адаптивного интерферометра на фоторефрактивном кристалле. Оптические волокна измерительной системы интерферометра являлись датчиками ультразвуковых волн и были встроены в полимерный композиционный материал в процессе изготовления образца. Образец представлял собой прямоугольную пластину многослойного стекловолнистого материала. Обнаружено, что чувствительность адаптивного интерферометра позволяет детектировать сигналы акустической эмиссии, генерируемые источником Сундильсена. При определении скорости звука в полимерном композиционном материале установлены особенности регистрации групповой волны волоконно-оптическими датчиками, связанные с анизотропностью среды распространения волны и распределенным характером расположения датчиков в исследуемом композиционном материале. Для выделения информативной составляющей полезного сигнала акустической эмиссии было использовано вейвлет-преобразование.

17.04-01.494 Замечания об абсорбции ультразвука

в жидкостях и некоторых связанных с нею оптических явлениях. *Мандельштам Л.И., Леонтович М.А. Доклады академии наук.* 1936. 3, № 3, с. 111-114. Рус.

17.04-01.495 Модуляция света при помощи ультразвуковых волн. *Харизоменов В.К. Журнал технической физики.* 1935. 5, № 8, с. 1518-1520. Рус.

17.04-01.496 Исследование влияния температуры на функционирование акустооптических фильтров. *Манцевич С.Н., Юаневич Т.В., Волошинов В.В. Оптика и спектроскопия.* 2017. 122, № 4, с. 694-700. Рус.

Акустооптическое взаимодействие широко используется в устройствах анализа и управления оптическим излучением. При создании акустооптических (АО) приборов в основном используют кристаллические среды, обладающие сильной анизотропией. Свойства таких материалов могут значительно меняться под воздействием температурных условий, влияя на характеристики устройства. В работе рассматривается влияние температуры на работу широкоапертурных АО фильтров созданных на основе кристаллов KDP и TeO_2 .

17.04-01.497 Акустооптический модулятор оптического излучения на удвоенной звуковой частоте. *Котов В.М., Аверин С.В., Котов Е.В. Приборы и техника эксперимента.* 2017, № 2, с. 94-96. Рус.

Описана схема акустооптического (а.о.) модулятора, преобразующего частотный сдвиг оптического излучения в амплитудную модуляцию света на удвоенной звуковой частоте. Создан и испытан макет модулятора из монокристалла TeO_2 , который обеспечил амплитудную модуляцию линейно-поляризованного оптического излучения с длиной волны 0.63 мкм на удвоенной частоте звука, равной ~ 82 МГц.

17.04-01.498 Оптические системы обработки сигналов на основе анизотропных сред. *Кияшко Б.В. Квантовая электроника.* 1995. 22, № 10, с. 1037-1043. Рус.

Рассмотрены частично-когерентные оптические системы обработки сигналов, в которых переходные функции образуются за счет интерференции поляризованного света, прошедшего через анизотропную среду. Показано, что такие системы могут производить различные интегральные преобразования оптических и электрических сигналов, в частности двумерные преобразования Фурье и Френеля, а также спектральный анализ слабых источников света. Доказано, что описываемые системы имеют наибольшую светосилу и виброустойчивость среди систем с интерференционным формированием переходных функций. Экспериментально исследовано применение данных систем для обработки сигналов линейной гидроакустической антенной решетки и для измерения спектра света, а также выполнены измерения собственного шума.

См. также [17.04-01.32К](#), [17.04-01.42К](#), [17.04-01.76К](#), [17.04-01.91](#), [17.04-01.234](#), [17.04-01.318](#), [17.04-01.379](#), [17.04-01.417](#), [17.04-01.437](#), [17.04-01.470](#)

Термоакустика, высокотемпературная акустика, фотоакустический эффект

17.04-01.499 Беспараметрический численный метод для расчета термоконвекции в прямоугольных кавернах в широком диапазоне чисел Рэлея. *Головизнин В.М., Короткин И.А., Финогенов С.А. Вычислительная механика сплошных сред.* 2015. 8, № 1, с. 60-70. Рус.

Представлены результаты численного решения двумерной и трехмерной задачи Дэвиса — задачи термоконвекции в квадратной (кубической) каверне с вертикальной подогреваемой стенкой при числах Рэлея от 10^4 до 10^{14} . В этот диапазон попадают как ламинарные течения, так и сильно развитые турбулентные. Для описания турбулентных течений обычно используются модели турбулентности, параметры которых зависят от числа Рэлея и нуждаются в настройке. Альтернативой являются методы прямого численного моделирования (DNS), требующие экстремально больших расчетных сеток. В последнее время усилился интерес к методам DNS с неполным разреше-

нием, которые в ряде случаев позволяют получать приемлемые результаты на масштабах больших, чем колмогоровские. На основе такого подхода строятся так называемые «беспараметрические» вычислительные алгоритмы, охватывающие широкий диапазон чисел Рэлея и предназначенные для расчета интегральных характеристик теплопереноса на относительно грубых сетках. В работе описан новый численный метод решения уравнений Навье—Стокса в приближении Буссинеска на основе схемы КАБАРЕ. Этот метод не опирается на какие-либо модели турбулентности и не содержит настроечных параметров. Он обладает вторым порядком аппроксимации как по времени, так и по пространству на неравномерных расчетных сетках и довольствуется минимально возможным шаблоном разностной схемы. Тестирование метода на задаче Дэвиса и последовательности сгущающихся сеток показало, что он обладает способностью с высокой точностью находить интегральные тепловые потоки для ламинарных и сильно турбулентных течений. При этом точность в несколько процентов при числах Рэлея до 10^{14} достигается на рекордно грубой, сгущающейся к границам области сетке размерностью 20×20 ячеек. Однозначного и исчерпывающего объяснения этого вычислительного феномена пока не найдено. Выражается осторожный оптимизм относительно перспектив применения нового метода для расчетов термомеханики при малых числах Прандтля, присущих жидким металлам.

17.04-01.500 **Связанные задачи термоупругости в анизотропных средах.** *Испулов Н.А., Сейтжанова А.К.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 1, с. 33-40. Рус.

The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied.

17.04-01.501 **О решении связанной задачи распространения термоупругой волны.** *Тлеуженов С.К., Испулов Н.А.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 4, с. 56-65. Рус.

The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied. In given article on the basis of a method matrizant, kinds of dependences of speeds and factors of the attenuation, the connected thermoelastic waves from frequency are defined; the quality graphs of the dependence of decay rates and attenuation coefficients of elastic and thermal waves (under small thermomechanical parameter) on the changes of temperature, heat conductivity tensor and frequency have been plotted.

17.04-01.502 **Применение метода матрицанта к исследованию распространения термоупругих волн в анизотропных средах триклинной сингонии.** *Испулов Н.А., Оспанова Ж.Д.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2011, № 2, с. 53-62. Рус.

Актуальность исследования закономерностей волновых процессов в упругих средах с термомеханическим эффектом связана с необходимостью решения теоретических и прикладных

задач геофизики, сейсмологии, механики композитных материалов и т.д. Связанные уравнения движения и уравнения теплопроводности отличаются сложностью и обилием физико-механических параметров. В связи с этим интенсивно развивается раздел механики деформируемого твердого тела, — термоупругость. В рамках этого направления, опираясь на использование определенных физико-механических свойств анизотропных средах, изучаются связанные тепловые и механические поля. В статье на основе метода матрицанта рассмотрено построение системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и вытекающей из нее матрицы коэффициентов для термоупругих волн, распространяющихся в анизотропной среде триклинной сингонии. Составление свойства матрицанта является зависимостью между элементами прямых и обратных матриц T и T⁻¹ и сравниваются основным элементом.

17.04-01.503 **О задаче отражения-преломления термоупругих волн на границе раздела двух сред.** *Испулов Н.А., Оспанова Ж.Д.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2011, № 3, с. 89-97. Рус.

Метод исследования работы — аналитический, основанный на развитии матричных методов исследования динамики упругих слоистых сред. Суть метода заключается в приведении исходных уравнений движения, на основе метода разделения переменных (представления решения в виде плоских волн), к эквивалентной системе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с переменными коэффициентами и построении структуры матрицанта (нормированная матрица фундаментальных решений). Матричный метод позволяет при едином подходе рассматривать распространение волн в широком классе сред. Другое достоинство этого метода состоит в том, что выражения, полученные матричным методом, имеют весьма компактную форму, которая оказывается удобной как при аналитических исследованиях, так и при численных расчетах.

17.04-01.504 **Об отражении связанных упругих и тепловых волн на границе анизотропных термоупругих полупространств.** *Сейтжанова А.К., Искакова А.Б., Испулов Н.А.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2, с. 14-22. Рус.

The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied. In given article, on the basis of a method matrizant, the decision of a problem of reflexion-refraction of waves on border of homogeneous anisotropic thermoelastic environments, for a case of matrixes of factors of 4th order is received.

17.04-01.505 **О построении системы дифференциальных уравнений, структуры матрицанта и уравнений дисперсии термоупругих волн в анизотропных средах ромбической и гексагональной классов.** *Испулов Н.А., Сейтжанова А.К., Искакова А.Б.* Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2, с. 50-57. Рус.

The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied.

17.04-01.506 О распространении термоупругих волн в анизотропной среде триклинной сингонии. *Тлеуженов С.К., Сейтжанова А.К., Испулов Н.А. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 78-83. Рус.

На основе метода матрицанта рассмотрено построение системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и вытекающей из нее матрицы коэффициентов для термоупругих волн, распространяющихся в анизотропной среде триклинной сингонии. Построена структура матрицанта уравнений движения термоупругих волн в объемном случае. Данная среда обладает самой низкой симметрией и обладает 21 упругими и 9 термомеханическими параметрами. The urgency of research of laws of wave processes in elastic environments with thermo mechanical effect is connected with necessity of the decision of theoretical and applied problems of geophysics, seismology, mechanics of composite materials etc. Connected equations of movement and the heat conductivity equation differ complexity and an abundance of physical-mechanical parameters. In this connection the section of mechanics of a deformable firm body, — thermo elasticity intensively develops. Within the limits of this direction, leaning against use of certain physical-mechanical properties anisotropic environments, the connected thermal and mechanical fields are studied. In given article on the basis of a method matrixant construction of system of the differential equations of 1st order and a matrix of factors following from it for the thermo elastic waves extending in anisotropic triclinic system environment is considered.

17.04-01.507 О матричной формулировке задач отражения-преломления термоупругих волн. *Испулов Н.А., Сейтжанова А.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2013, № 1, с. 128-. Рус.

Приведена матричная формулировка задач отражения— преломления термоупругих волн на границах раздела различных сред.

17.04-01.508 О термоупругих волнах, распространяющихся в анизотропных средах. *Испулов Н.А., Сейтжанова А.К., Тюлюбаева А.М. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2014, № 1, с. 72-77. Рус.

На основе метода матрицанта рассмотрено построение системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и вытекающей из нее матрицы коэффициентов для термоупругих волн, распространяющихся в анизотропной среде ромбической сингонии. Построена структура матрицанта уравнений движения термоупругих волн в объемном случае. Данная среда обладает низкой симметрией и обладает 9 упругими и 3 термомеханическими параметрами.

17.04-01.509 О распространении связанных термоупругих волн в анизотропной среде. *Испулов Н.А., Оспанова Ж.Ж., Кисиков Т.Г., Кадыр А. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2014, № 3, с. 19-26. Рус.

Актуальность исследования закономерностей волновых процессов в упругих средах с термомеханическим эффектом связана с необходимостью решения теоретических и прикладных задач геофизики, сейсмологии, механики композитных материалов и т.д. Связанные уравнения движения и уравнения теплопроводности отличаются сложностью и обилием физико-механических параметров. В связи с этим интенсивно развивается раздел механики деформируемого твердого тела — термоупругость. В рамках этого направления, опираясь на использование определенных физико-механических свойств анизотропных средах, изучаются связанные тепловые и механические поля.

17.04-01.510 О влиянии неравномерного распределения температуры на распространение звука. *Громека И.С. Математический сборник.* 1889. 14, № 2, с. 283-302. Рус.

17.04-01.511 Закономерности термоакустических колебаний в установке Леманна при реверсном движе-

нии теплоносителя. *Басок Б.И., Гоцуленко В.В. Мат. моделир.* 2017. 29, № 4, с. 75-87. Рус.

Разработана приближенная методика для расчетов границ неустойчивости, частот и амплитуд автоколебаний теплоносителя, самовозбуждающихся при его движении в вертикальном канале, когда к нему локально подводится теплота от источника постоянной мощности. В отличие от классических генераторов термоакустических колебаний: трубы Рийке и установки Леманна, предполагается, что основное стационарное течение сонаправлено с направлением силы тяжести. Для исключения помпажной природы автоколебаний предполагается, что течение создается нагнетателем с монотонно убывающей напорной характеристикой. Полученная математическая модель позволяет теоретически определить условия самовозбуждения рассматриваемых автоколебаний, а также оценить влияние различных параметров на их форму.

17.04-01.512 Об особенностях идентификации неоднородного предварительно напряженного состояния в термоупругих телах. *Ватутьян А.О., Нестеров С.А. Прикл. мат. и мех.* 2017. 81, № 1, с. 103-110. Рус.

Сформулирована задача об идентификации неоднородного предварительно напряженного состояния в термоупругих телах. Для решения поставленной задачи на основе слабой постановки прямой задачи термоупругости в трансформантах Лапласа получены операторные уравнения, связывающие искомые и измеряемые функции. В качестве примера рассмотрена итерационная процедура идентификации начального состояния полого цилиндра. Приведены результаты вычислительных экспериментов по восстановлению функций разных типов.

См. также 17.04-01.125, 17.04-01.136, 17.04-01.250, 17.04-01.391

Другие физические эффекты в акустических полях

См. 17.04-01.492

Химические процессы и фазовые переходы при воздействии ультразвука

17.04-01.513 Поглощение ультразвука вблизи точки Кюри в кристаллах ТГС. *Минаева К.А., Леванюк А.П. Известия АН СССР. Серия физическая.* 1937. 29, № 6, с. 978-981. Рус.

17.04-01.514 Об анизотропии поглощения ультразвука вблизи точки Кюри в одноосных сегнетоэлектриках. *Минаева К.А., Леванюк А.П., Струков Б.А. Известия АН СССР. Серия физическая.* 1969. 33, № 2, с. 328-331. Рус.

17.04-01.515 Поглощение ультразвука при фазовых переходах в сегнетоэлектриках типа триглицинсульфата. *Минаева К.А., Леванюк А.П., Струков Б.А., Копчик В.А. Физика твердого тела.* 1967. 9, № 4, с. 1220-1226. Рус.

17.04-01.516 Об аномальном поглощении звука вблизи точек Кюри одноосных сегнетоэлектриков. *Леванюк А.П., Минаева К.А., Струков Б.А. Физика твердого тела.* 1968. 10, № 8, с. 2443-2447. Рус.

17.04-01.517 Критические аномалии скорости и поглощения ультразвука в кристаллах триглицинселената. *Струков Б.А., Минаева К.А., Кханна С.К., Варукаш В.М. Физика твердого тела.* 1976. 18, № 7, с. 1180-1182. Рус.

17.04-01.518 Поглощение звука при фазовом переходе в сегнетовой соли. *Яковлев И.А., Величкина Т.С., Баранский К.Н. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1957. 32, № 4, с. 935. Рус.

17.04-01.519 Поглощение звука в сегнетовой соли вблизи ее нижней точки Кюри. *Баранский К.Н., Шустин О.А., Величкина Т.С., Яковлев И.А. Ж. эксперим. и теор. физ.* 1961. 40, № 3, с. 979-980. Рус.

17.04-01.520 Частотная зависимость поглощения звука в сегнетовой соли вблизи ее верхней точки Кюри. *Баранский К.Н., Шустин О.А., Величкина Т.С., Яковлев И.А.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1963. 43, № 2, с. 730. Рус.

17.04-01.521 К феноменологической теории поглощения звука вблизи точек фазовых переходов второго рода. *Леванюк А.П.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1966. 49, № 4, с. 1304-1311. Рус.

17.04-01.522 О нелинейных акустических эффектах в металлах вблизи точки электронно-топологического перехода. *Лифшиц И.М., Ржевский В.В., Трибельский М.И.* *Ж. эксперим. и теор. физ.* 1981. 81, № 4, с. 1528-1541. Рус.

17.04-01.523 О распространении звуковых волн в кристалле вблизи точки перехода жидкость—кристалл при $T=0$. *Очирбат Г.* *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1968, № 1, с. 10-16. Рус.

Распространение звуковых волн в кристалле вблизи точки перехода жидкость—кристалл при $T=0$ исследовано методом самосогласованного поля.

17.04-01.524 Об аномальном поглощении звука вблизи точек фазового перехода второго рода. *Ландау Л.Д., Халатников И.И.* *Доклады академии наук.* 1954. 96, № 3-4, с. 469-472. Рус.

17.04-01.525 Два новых явления при фазовых превращениях второго рода. *Яковлев И.А., Величкина Т.С.* *УФН.* 1957. 63, № 2, с. 411-433. Рус.

В обзоре главное внимание уделяется явлениям в твердых телах, как более известным авторам. Поскольку во всех рассматриваемых случаях имеются экспериментальные результаты, то для большей ясности изложение начинается с описания фактически наблюдаемого хода явлений, не следуя при этом хронологической последовательности сообщений отдельных авторов.

См. также **17.04-01.19К**, **17.04-01.28К**, **17.04-01.34К**, **17.04-01.41К**, **17.04-01.302**, **17.04-01.316**, **17.04-01.317**, **17.04-01.318**, **17.04-01.343**, **17.04-01.371**, **17.04-01.438**

Источники ультра- и гиперзвука, аппаратура и методы измерений

17.04-01.526 Импедансный метод измерения скорости и поглощения гиперзвука в тонких плёнках. *Баранский К.Н., Павлов С.В., Север Г.А.* *Ученые МГУ науке и производству.* М.: Изд-во Московского университета. 1989, с. 26. Рус.

17.04-01.527 Влияние ультразвуковой обработки на плотность поверхностных состояний на границе раздела кремний—диоксид кремния, облученной γ -квантами. *Парчинский П.В.* *Микроэлектроника.* 2005. 34, № 6, с. 420-423. Рус.

Исследовано влияние ультразвуковой обработки на энергетический спектр плотности поверхностных состояний на границе раздела кремний—диоксид кремния, предварительно облученной γ -квантами. Установлено, что ультразвуковое воздействие ведет к уменьшению значений плотности радиационно-индуцированных поверхностных состояний. Показано, что наблюдаемый эффект может быть обусловлен стимулированной ультразвуком перестройкой дефектной структуры переходной области у границы раздела кремний—диоксид кремния.

17.04-01.528 Ультразвуковые средства измерения расстояния в системах управления рабочими органами мобильных машин. *Строк Е.Я., Бельчик Л.Д., Никифоров В.Г., Зинченко В.Н.* *Механика машин, механизмов и материалов.* 2008, № 3, с. 31-33. Рус.

Рассмотрены вопросы использования ультразвуковых средств измерения расстояния в системах высотного регулирования положения рабочих органов мобильных машин. Приведены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие эффективность функционирования пахотного агрегата при бесконтактном копировании рельефа почвы.

17.04-01.529 Акустическая резонаторная сверхвысокочастотная спектроскопия тонких пластин лангата и пленок вольфрама. *Алексеев С.Г., Котелянский И.М., Мансфельд Г.Д.* *Радиотехника и электроника.* 2001. 46, № 12, с. 1507. Рус.

Предложен и развит оригинальный метод акустической резонаторной сверхвысокочастотной спектроскопии тонких слоев (пленок), основанный на измерении и обработке массива экспериментальных данных спектра составного акустического сверхвысокочастотного резонатора, в состав которого входит исследуемый слой. Метод применен для изучения поглощения в монокристаллических тонких слоях лангата и тонких пленках вольфрама.

17.04-01.530 Анализ параметрических эффектов в составных сверхвысокочастотных резонаторах на объемных акустических волнах. *Мансфельд Г.Д., Ползиков Н.И., Прохорова И.Г., Раевский А.О.* *Радиотехника и электроника.* 2003. 48, № 7, с. 873. Рус.

Развита теория параметрического усиления акустических волн в составных резонаторах на объемных акустических волнах. Рассмотрены два механизма параметрического усиления: периодическое изменение граничных электрических условий пьезоэлектрического слоя и нелинейный пьезоэффект. Показана возможность реализации параметрического усиления и генерации волн в составных акустических резонаторах сверхвысокочастотного диапазона.

17.04-01.531 Новые перспективные датчики на основе акустических тонкопленочных микроволновых резонаторов для радиочастотного экологического мониторинга. *Мансфельд Г.Д., Котелянский И.М.* *Радиотехника и электроника.* 2003. 48, № 10, с. 1277. Рус.

Предложен новый тип датчиков температуры, давления и газового состава на основе сверхвысокочастотных тонкопленочных резонаторов на объемных акустических волнах. Проведен численный анализ возможных параметров указанных датчиков. Показано, что они могут работать на более высоких частотах, чем устройства на поверхностных акустических волнах, обладают лучшей чувствительностью, меньшими габаритами и совместимы с микроволновыми антеннами небольшого размера, что удобно для их применения в пассивных беспроводных сенсорах, используемых в системах дистанционного экологического мониторинга.

17.04-01.532 Возбуждение гиперзвуковых волн в кристаллах кварца. *Баранский К.Н.* *Доклады академии наук.* 1957. 114, № 3, с. 517-519. Рус.

17.04-01.533 Просто о физических основах работы ультразвуковых преобразователей с фазированными решетками. Часть 1. Особенности формирования сигнала прямого линейного преобразователя с фазированной решеткой. *Данилов В.Н., Воронкова Л.В.* *Контроль. Диагностика.* 2017, № 6, с. 26-33. Рус.

Практически без формул дается простое описание физических основ работы преобразователей с фазированными решетками (ПФР), доступное дефектоскопистам любого уровня подготовки, отмечаются особенности, отличающие ПФР от преобразователей с обычными (цельными) пьезопластинами, обращается внимание на преимущества и ограничения их применения. В части 1, являющейся первой в серии публикаций о преобразователях, рассматриваются особенности формирования сигнала прямого линейного ПФР и влияния ряда факторов на его характеристики.

См. также **17.04-01.17К**, **17.04-01.21К**, **17.04-01.22К**, **17.04-01.29К**, **17.04-01.38К**, **17.04-01.212**, **17.04-01.329**

Ультразвук в неразрушающем контроле, промышленных технологиях и изделиях

17.04-01.534 Моделирование акустических полей, создаваемых при ультразвуковой ангиопластике, методом граничных элементов. *Степаненко Д.А., Минченя В.Т.* *Наука и техника.* 2013, № 6, с. 79-83. Рус.

Исследована возможность применения метода граничных элементов (МГЭ) для моделирования акустических полей, создаваемых при ультразвуковой ангиопластике. Показано, что моделирование с помощью МГЭ может быть более эффективным по сравнению с традиционно используемым моделированием с помощью метода конечных элементов (МКЭ). Рассмотрена тестовая задача расчета акустического поля, создаваемого ультразвуковым волноводом в полубесконечной жидкой среде. Задача решена с помощью МГЭ и МКЭ. Проведен сравнительный анализ результатов. При моделировании с помощью МГЭ дополнительно использован метод зеркального источника, позволяющий избежать рассмотрения бесконечной границы жидкости.

17.04-01.535 Волновое перемешивание в установках колебательного типа. Ганиев Р.Ф., Ревизников Д.Л., Суварев Т.Ю., Украинский Л.Е. *Проблемы машиностроения и надежности машин.* 2017, № 3, с. 5-10. Рус.

Работа посвящена численному исследованию процессов волнового перемешивания в установках колебательного типа. Моделирование течения в установке проводили путем решения системы двумерных нестационарных уравнений Навье—Стокса для вязкой несжимаемой жидкости. Поле течения формируется колебательным движением лопатки, поэтому использована

деформируемую треугольную сетку. Для расчета эволюции примеси за основу был взят маркерный метод. Расчетные данные обрабатывали с использованием специальных критериев качества смеси. Исследовано влияние на интенсивность перемешивания частоты и амплитуды. Дана оценка потребляемой мощности. Полученные данные создают основу для определения оптимальных режимов работы установки с позиций “потребляемая мощность—эффективность перемешивания”.

17.04-01.536 Ученые «наточили» ультразвуковой скальпель. *Новости науки (Бюллетень "Новости науки" физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова).* 2016, № 2, с. 10-11. Рус.

Сотрудники лаборатории медицинского и промышленного ультразвука (кафедра акустики физического факультета МГУ) вместе с коллегами из Университета штата Вашингтон выяснили, какими характеристиками должны обладать ультразвуковые излучатели для дистанционного разрушения опухолей внутри тела человека сфокусированными нелинейными волнами. Свою работу ученые опубликовали в журнале «IEEE Transactionson Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control».

См. также 17.04-01.66К, 17.04-01.161

Акустика океана, гидроакустика

Звук в глубоком море, подводный звуковой канал

17.04-01.537 Взаимосвязь модели гидроакустического плоскостойкого волновода на жестком основании с волноводом Пекериса. Папкова Ю.И. *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 1, с. 47-53. Рус.

Исследована взаимосвязь двух типов волноводов с “жидким” дном. Показано, что дискретная часть спектра волновода Пекериса в предельном случае совпадает со спектром волновода, в котором свойства дна моделируются “жидким” слоем на твердом основании. Проанализированы результаты численных расчетов при варьировании параметров системы.

17.04-01.538 Минимальный размер фокального пятна при фокусировке поля в волноводе с помощью вертикальной антенны. Вировлянский А.Л., Макарова Ю.М. *Акустический журнал.* 2017. 63, № 4, с. 380-388. Рус.

Рассмотрена задача об использовании вертикальной антенной решетки для фокусировки монохроматического поля в окрестность заданной точки подводного звукового канала. Обсуждается решение задачи, полученное с ограничением на начальные углы скольжения излучаемых волн. Ограничение введено для повышения устойчивости решения к влиянию случайных возмущений поля скорости звука. При этом излученное поле представляет собой волновой пучок, распространяющийся вдоль опорного луча, соединяющего центр антенны и точку фокусировки. В приближении геометрической оптики получены аналитические оценки минимально возможных размеров фокального пятна. Получен упрощенный вариант формулы для вертикального масштаба пятна, который удобен для грубых экспресс-оценок и сопоставления фокусирующих свойств волноводов с разными профилями скорости звука. DOI: 10.7868/S0320791917030121.

17.04-01.539 Акустическое поле направленного источника в океанических волноводах. Быжовцев Г.И., Кузнецов Г.Н., Степанов А.Н. *Доклады академии наук.* 1985. 280, № 1, с. 57-59. Рус.

См. также 17.04-01.3К, 17.04-01.6К, 17.04-01.14К, 17.04-01.37К, 17.04-01.45К

Акустика мелкого моря

17.04-01.540 Опыт применения данных трехмерной съемки параметрическим профилографом для решения археологических задач в мелководной части Таманского залива. Шматков А.А., Ольховский С.В., Вераняцкий А.А. *Труды V Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESED U-2016)”.* М.: Феория. 2016, с. 161-163. Рус.

Начиная с 2011 года на участке акватории площадью более 15 га проводятся профильные гидромагнитные и сейсмоакустические наблюдения с целью выявления перспективных археологических объектов. В результате этих работ в акватории древнего порта выявлен целый ряд объектов, но обширное мелководье (глубины менее 1.5 м) остается малоизученным из-за технических ограничений применяемых методик и аппаратуры. В полевой сезон 2016 года в рамках исследовательской деятельности подводного отряда Фанагорийской экспедиции Института археологии РАН был разработан и испытан прототип многофункциональной самодвижущейся платформы для проведения трехмерных сейсмоакустических наблюдений в условиях мелководных акватория (1–3 м) с использованием параметрического профилографа SES-2000 сопраст.

17.04-01.541 Исследование динамики морских волн в прибрежной зоне по данным радиолокационных наблюдений высокого разрешения. Булатов М.Г., Раев М.Д., Скворцов Е.И. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2005. 2, № 2, с. 76-81. Рус.

В ходе натурного эксперимента мы исследовали динамику поверхностных волн в прибрежной зоне методами микроволновой радиолокации высокого разрешения. Анализ полученных данных позволил определить характерные скорости и времена жизни рассеивателей радиоволн и объяснить полученные результаты на основе модели взаимодействия поверхностных волн трех масштабов. Анализ двумерных спектров полученных радиоизображений позволил выявить эффекты слабонелинейных резонансных взаимодействий поверхностных волн и определить параметры компонент, удовлетворяющих условиям четырехволновых взаимодействий.

17.04-01.542 Вихревые структуры и волновые процессы в прибрежной зоне северо-восточной части Черного моря, выявленные в ходе спутникового монито-

ринга. Митягина М.И., Лаврова О.Ю. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2008. 5, № 2, с. 155-164. Рус.

Обобщаются результаты комплексного спутникового мониторинга северо-восточной части акваторий Черного моря. Мониторинг основывался на анализе радиолокационных данных высокого разрешения, получаемых с помощью ASAR Eruvisat и ERS-2 SAR, а также данных сенсоров MODIS Aqua/Terra и AVHRR NOAA в оптическом и инфракрасном диапазонах. Совокупность данных дистанционного зондирования использовалась совместно для выявления особенностей прибрежной циркуляции вод, пространственно-временных характеристик вихревых структур и волновых процессов в прибрежной зоне. Особое внимание уделено исследованию формирования, развития и перемещения вихрей малого масштаба (до 10 км) и сезонной изменчивости их проявления. Обсуждаются случаи проявления в северо-восточной части Черного моря внутренних волн неприливной природы, выявленные по данным спутниковой радиолокации в окрестности вихревых структур. Сделаны предположения о возможных механизмах их генерации.

17.04-01.543 Геоинформационная система поля скорости звука моря (района моря). Дивизинюк М.М., Шумейко И.П., Третьякова Л.В., Матузеева О.В. Системы контроля окружающей среды. 2011, № 16, с. 62-65. Рус.

Рассмотрена функциональная структура геоинформационной системы, позволяющая получить горизонтальное распределение по 3-м фиксированным горизонтам на выбранную календарную дату и вертикальное распределение на этот же день по указанным географическим координатам.

17.04-01.544 Метод уточнения давления в многослойных моделях мелкой воды для решения волновых задач. Прокофьев В.А. Мат. моделир. 2017. 29, № 6, с. 61-88. Рус.

Описан метод уточнения давления для многослойных моделей открытого потока, записанных в σ -координатах по глубине. Метод не требует применения сложных процедур для решения дискретного аналога уравнения Пуассона и отличается высокой вычислительной эффективностью. Дискретный аналог уравнения Пуассона представлен в матричной форме, что позволяет использовать его и в случае разложения профиля давления по глубине по базисным функциям. У свободной поверхности используется параболическая интерполяция профиля давления. Алгоритм может быть распараллелен для расчётов на GPU. Представлены результаты верификации алгоритма на экспериментальных данных, критичных к численной диссипации расчётной схемы. Метод применим к задачам, допускающим разрывные решения с растеканием потока по сухой поверхности.

17.04-01.545 Метод расчета длинных волн на воде с учетом отражения от пологого берега. Ложников Д.А., Назайкинский В.Е. Прикл. мат. и мех. 2017. 81, № 1, с. 33-44. Рус.

Описываются алгоритмы и их программная реализация, позволяющие вычислять распространение фронта длинной волны (например, волны цунами), описываемой в приближении линеаризованных уравнений теории мелкой воды с учетом отражения от пологого берегов. Алгоритмы основаны на предложенной ранее при участии одного из авторов конструкции асимптотических решений задачи Коши для гиперболических уравнений с вырождением на границе. Приводятся результаты численного эксперимента.

17.04-01.546 Звуковое поле в мелководном волноводе арктического типа с дном, содержащим газонасыщенный осадочный слой. Григорьев В.А., Петников В.Г., Шатравин А.В. Акустический журнал. 2017. 63, № 4, с. 389-405. Рус.

Проанализированы возможности модового описания звукового поля в мелководном волноводе арктического типа с дном, содержащим газонасыщенный осадочный жидкий слой, лежащий на упругом полупространстве (вечной мерзлоте). Установлено, что моды, включая квазимоды, вычисленные при использовании разрезов Пекериса, дают наилучшее описание поля в водном слое на коротких расстояниях от источника звука порядка

1–10 глубин волновода. Расчеты потерь при распространении в волноводе для толщины осадочного слоя сравнимой или большей, чем длина звуковой волны в осадках, показали, что морское дно ведет себя как однородное жидкое полупространство. Потери при распространении резко возрастают при приближении скорости звука в осадках к скорости звука в воде. Предложена методика оценки скорости звука в осадочном слое, основанная на анализе кривых затухания составляющих звуковых полей, отвечающих различной сумме волноводных мод. DOI: 10.7868/S0320791917040050.

17.04-01.547 Спектрограмма и локализация источника звука в мелком море. Кузнецов Г.Н., Кузкин В.М., Пересёлков С.А. Акустический журнал. 2017. 63, № 4, с. 406-418. Рус.

Изложен подход к обнаружению источника звука, оценкам радиальной скорости и удаленности от приемника, основанный на двукратном преобразовании Фурье интерференционной картины, формируемой во время движения. Получаемая спектрограмма содержит локализованные области спектральной плотности одноципных мод. Оценены размеры области локализации и распределение спектральной плотности. Обсужден вопрос о разрешении движущихся источников звука. Приведены результаты натурного эксперимента и рассмотрена помехоустойчивость подхода локализации источника с использованием одноканального приемника. DOI: 10.7868/S0320791917040086.

17.04-01.548 Звуковое поле точечного источника в клине, граничащем с диссипативной средой. Кузнецов В.К. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 3, с. 281-288. Рус.

Решается гидроакустическая задача о волновом поле точечного источника в береговом клине. Работа содержит ряд конкретных результатов, полезных в практической гидроакустике.

См. также **17.04-01.240**

Взаимодействие звука с внутренними волнами и течениями

17.04-01.549 Радиолокационное наблюдение и численное моделирование внутренних приливных волн у побережья северо-западной Атлантики. Бондур В.Г., Морозов Е.Г., Гребенюк Ю.В. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2006. 3, № 2, с. 21-29. Рус.

Рассматриваются результаты обработки радиолокационных изображений морской поверхности с проявлениями внутренних волн в шельфовой зоне, а также модельных оценок параметров внутренних волн, вызванных баротропным приливом в этом районе. По результатам обработки радиолокационных изображений с проявлениями внутренних волн в акватории Нью-Йоркской бухты определены характеристики внутренних волн, вызванных полусуточным приливом: количество пакетов волн, расстояние между пакетами, длины волн, групповая скорость. С помощью математической модели, основанной на решении полных уравнений гидродинамики с учетом нелинейности волнового процесса и турбулентного обмена, проведены расчеты параметров волновых возмущений, вызванных баротропным приливом в исследуемом районе. Выполненные расчеты модели позволили оценить амплитуды внутренних волн и потоки их энергии в районе генерации. Сравнение параметров внутренних волн, полученных по результатам анализа космических радиолокационных изображений, с результатами моделирования показало хорошее совпадение.

17.04-01.550 Реанализ проявлений океанских внутренних волн на изображениях РСА спутника «АЛМАЗ-1». Козлов И.Е., Сычёв В.И. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2008. 5, № 2, с. 108-115. Рус.

Проводится анализ опубликованных РСА изображений проявлений океанских внутренних волн в Баренцевом море в S-диапазоне. Интерпретация проявлений внутренних волн проводится по модели Radar Imaging Model, использованной в «стандартном» релаксационном приближении и в полном виде, учи-

тывая влияние обрушений волн на короткие волны. Модельные расчёты показали, что, несмотря на малый вклад обрушений волн в обратное рассеяние, модуляция спектра брэгговских волн, обуславливающих резонансное рассеяние, определяется исключительно влиянием волновых обрушений, поэтому вклад обрушений волн в проявления ВВ на РСА изображении является определяющим.

17.04-01.551 Возможные механизмы генерации внутренних волн в северо-восточной части Черного моря. *Лаврова О.Ю., Митягина М.И., Сабинин К.Д. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2008. 5, № 2, с. 128-136. Рус.

По данным спутникового радиолокационного зондирования выявлены случаи поверхностных проявлений цугов внутренних волн в северо-восточной части Черного моря. Определено, что все зарегистрированные проявления внутренних волн локализируются вблизи границы вихревой структуры или гидрологического фронта. На основе анализа совокупности данных спутникового зондирования морской поверхности в микроволновом и ИК диапазонах с привлечением данных контактных измерений определены возможные факторы, приводящие к генерации наблюдаемых внутренних волн неприливногo происхождения и сделаны предположения о соответствующем механизме генерации. Выявлена связь между встречаемостью поверхностных проявлений пакетов внутренних волн и положением слоя скачка плотности.

17.04-01.552 Спутниковые наблюдения поверхностных проявлений внутренних волн в морях без приливов. *Митягина М.И., Лаврова О.Ю. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2010. 7, № 1, с. 260-272. Рус.

Изложены результаты исследования особенностей генерации и распространения внутренних волн неприливногo происхождения, полученные в ходе регулярного спутникового мониторинга Черного, Каспийского и Балтийского морей. Мониторинг основывался на анализе радиолокационных данных высокого разрешения, получаемых с помощью ASAR Envisat и ERS-2 SAR, а также данных сенсоров MODIS Aqua/Terra и AVHRR NOAA в оптическом и инфракрасном диапазонах. Впервые были идентифицированы поверхностные проявления цугов внутренних волн на радиолокационных изображениях морской поверхности в морях без приливов и восстановлена картина их пространственной и временной изменчивости. На основе анализа данных спутниковой радиолокации восстановлены основные пространственно-временные характеристики внутренних волн неприливногo происхождения и локализованы районы их зарождения для различных акваторий. Проведен сравнительный анализ поверхностных проявлений внутренних волн в различных морях бесприливногo типа и выявлены основные отличительные особенности их возникновения, распространения и проявления в данных спутниковой радиолокации морской поверхности для различных тестовых районов. Отмечено наличие сезонной и межгодовой изменчивости волновой активности. На основе совместного анализа данных спутниковой радиолокации и данных спутниковых приборов оптического и ИК диапазонов, выявлены возможные факторы, приводящие к генерации наблюдаемых внутренних волн неприливногo происхождения, и сделаны предположения о соответствующих механизмах их генерации.

17.04-01.553 Сливо- и сулоеобразующие явления в море. внутренние волны. *Серебряный А.Н. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2012. 9, № 2, с. 275-286. Рус.

Представлен обзор сливо- и сулоеобразующих явлений в море, основанный на 30-летнем экспедиционном опыте работы автора. Разнообразие рассмотренных явлений, проявляющихся на морской поверхности, включает в себя: цуги и уединенные внутренние волны на шельфе и в глубоком океане; встречные вдольбереговые течения, фронты различного происхождения и др. В статье, являющейся первой половиной обзора, представлены экспериментальные доказательства связи внутренних волн с их поверхностными проявлениями. Приводятся типичные примеры из наблюдений в Черном, Японском и Южно-Китайском

морях, а также в Индийском и Тихом океанах.

17.04-01.554 Исследования внутренних волн на кавказском и крымском шельфах Черного моря летом 2013 г. *Серебряный А.Н., Химченко Е.Е. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2014. 11, № 3, с. 88-104. Рус.

Дан обзор результатов исследований внутренних волн, проведенных в летний сезон 2013 г в трех районах черноморского шельфа, значительно различающихся по форме рельефа дна — у Геленджика, Сухума и Кацивели. Измерения велись с помощью заякоренных многосуточных станций, оснащенных автономными датчиками температуры (вертикальные термисторные цепочки), а также с помощью съемок на разрезах, проводимых с судов малого тоннажа, оснащенными акустическим доплеровским профилометром течений (ADCP "Rio Grande 600 kHz"). Для слежения за положением термоклина применялся минизонд скорости звука и температуры (miniSVP). Часть наблюдений проводилась со стационарных платформ (Кацивели и Сухум). Во всех районах были зарегистрированы колебания термоклина с инерционной частотой, а также короткопериодные внутренние волны. Внутренние инерционные волны максимальных амплитуд отмечены на узком абхазском шельфе. Выявлены отдельные случаи колебаний второй моды, причем как среди короткопериодных, так и длиннопериодных внутренних волн. Наиболее часто случаи появления внутренних волн второй моды относятся к крымскому шельфу. На крымском шельфе проведены подробные измерения внутреннего бора. Проведено сравнение основных черт внутриволнового поля для трех районов исследований. Обсуждаются особенности поверхностных проявлений внутренних волн наблюдаемых типов.

17.04-01.555 Районы генерации нелинейных внутренних волн в Баренцевом, Карском и Белом морях по данным спутниковых РСА измерений. *Козлов И.Е., Кудрявцев В.Н., Зубкова Е.В., Атаджанова О.А., Зимин А.В., Романенков Д.А., Шапран В., Мясоедов А.Г. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2014. 11, № 4, с. 338-345. Рус.

Представлены первые обобщенные результаты наблюдений короткопериодных внутренних волн в Баренцевом, Карском и Белом морях по данным спутниковых измерений радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА) ENVISAT ASAR в летне-осенний период 2007—2011 гг. Всего проанализировано 1354 спутниковых РСА изображения, в которых зарегистрировано 2107 случаев поверхностных проявлений нелинейных внутренних волн. Представлены детальные карты частоты встречаемости внутренних волн на РСА изображениях трех арктических морей, определены районы их устойчивой генерации и распространения. Выделены районы наблюдения крупномасштабных пакетов внутренних волн и даны их пространственные характеристики.

17.04-01.556 Наблюдение короткопериодных внутренних волн в Море Лаптевых на основе спутниковых радиолокационных измерений. *Зубкова Е.В., Козлов И.Е., Кудрявцев В.Н. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2016. 13, № 6, с. 99-109. Рус.

Представлены результаты наблюдения короткопериодных внутренних волн (КВВ) в море Лаптевых, полученные на основе анализа измерений спутникового радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА) Envisat ASAR за период с мая по октябрь 2011 г. Анализ 354 радиолокационных изображений (РЛИ) позволил выделить 91 проявление внутренних волн, определить основные районы их распространения и построить карты их основных характеристик. Показано, что ключевые районы наблюдения внутренних волн находятся над континентальным склоном к востоку от о-ва Малый Таймыр и к северо-западу от о-ва Котельный, к востоку от о-ва Большой Бегичев на выходе из Хатангского залива, а также вблизи м. Арктический. Примерно 70% всех наблюдений КВВ приходится на область внешнего шельфа моря Лаптевых, в то время как максимальное количество наблюдений КВВ зарегистрировано в районе к востоку от Хатангского залива. Самые крупные пакеты КВВ зарегистрированы западнее о-вов Бельковский и Столбо-

вой, а также к востоку от о-ва Малый Таймыр. Отмечается, что районы регулярного наблюдения КВВ совпадают с областью системы полынней моря Лаптевых, где внутренние волны приливного периода могут служить одним из основных механизмов формирования заприпайных полынней.

17.04-01.557 Определение характеристик поля внутренних волн по измерениям распределенными термопрофилимерами. *Гайский В.А., Гайский П.В. Системы контроля окружающей среды.* 2017, № 7(27), с. 6-11. Рус.

Предложен метод определения вертикальных скоростей и профиля частоты Вьясяля—Брента с использованием распределенных термопрофилимеров.

17.04-01.558 Нелинейные эффекты при распространении захваченных топографических волн на бароклинном течении. *Слепышев А.А., Начешников С.Ю. Мор. гидрофиз. жс.* 2012, № 4, с. 17-29. Рус.

В приближении Буссинеска рассматриваются свободные захваченные топографические волны над наклонным дном при наличии вертикально-неоднородного течения, направленного вдоль изобат. Изучается влияние сингулярностей в уравнении для вертикальной структуры захваченных топографических волн на поведение дисперсионных кривых. Причиной указанных сингулярностей является синхронизм частоты волны со сдвигом Доплера и инерционной частоты. Определяются средние течения и неосциллирующая поправка к плотности, обусловленные нелинейностью волн. Сравниваются течения, индуцированные захваченными топографическими волнами при наличии среднего течения и при его отсутствии. Показано, что учет среднего течения, противоположного направлению распространения волны, не изменяет направления индуцированного течения. При этом в придонном слое скорость этого течения несколько уменьшается. С изменением направления среднего течения меняется и направление индуцированного течения.

Статистическая гидроакустика

См. 17.04-01.55К

Скорость, затухание, рефракция и дифракция

17.04-01.559 Влияние поглощения и нелинейности при измерении скорости звука в воде. *Бабий В.И. Сб. докладов Третьей международной научно-практической конференции «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана» 14–15 мая 2013 г.* Запорожье: НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. 2013, с. 59–64. Рус.

17.04-01.560 Проблемы и перспективы измерения скорости звука в океане. *Бабий В.И. Сб. докладов Третьей международной научно-практической конференции «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана» 14–15 мая 2013 г.* Запорожье: НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. 2013, с. 135-142. Рус.

Рассмотрены особенности методов и средств прямых измерений скорости звука в океане. Предложена простая математическая модель измерителей, учитывающая эффект дифракции. Обсуждаются методы оптимизации параметров измерителей, повышения пространственной разрешающей способности фокусированием излучения, ослабления влияния обростания посредством разнообразных групповых измерений.

17.04-01.561 Вопросы обустройства морских геофизических полигонов. *Колигаев О.А., Колигаев С.О., Вазнис В.В., Яблокова Ю.В. Труды V Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)».* М.: Феория. 2016, с. 167-170. Рус.

Авторы останавливаются на проблеме оценки вертикального профиля скорости звука, как одного из самых существенных факторов влияющих на распространение звука в диапазонах частот работы гидроакустических средств. Отмечается, что наличие на акустическом полигоне такого контрольно-

измерительного инструмента, как измеритель вертикальных температурных и акустических разрезов, существенно упрощает все процессы планирования и интерпретации результатов практически любых экспериментальных исследований и испытаний гидроакустической аппаратуры.

17.04-01.562 Уравнение скорости звука для аномальных зон океанов и морей. *Греков А.Н., Греков Н.А., Сычев Е.Н. Системы контроля окружающей среды.* 2016, № 4(24), с. 27-31. Рус.

Проведен анализ известных уравнений, связывающих между собой скорость звука в воде, температуру, соленость и давление. Рассмотрены границы применимости этих уравнений. Предложено для аномальных районов океанов новое уравнение, охватывающее широкий диапазон по температуре, солености и давлению.

17.04-01.563 Солевая часть уравнения скорости звука для аномальных зон океанов. *Греков А.Н., Греков Н.А., Сычев Е.Н. Системы контроля окружающей среды.* 2016, № 5(25), с. 12-16. Рус.

Представленная работа является продолжением исследований, направленных на создание уравнения скорости звука в соленой воде для расширенных диапазонов значений солености и температуры. Получено новое уравнение, которое может быть использовано для расчета скорости звука в пресных и соленых водах с концентрацией солей от 0 до 220 г/кг.

17.04-01.564 Новое уравнение для расчета плотности морской воды по измерениям скорости звука. *Греков А.Н., Греков Н.А., Сычев Е.Н. Системы контроля окружающей среды.* 2017, № 7(27), с. 12-18. Рус.

Обоснован теоретически и реализован практически новый вид уравнения, выражающего плотность морской воды через независимые и измеряемые in situ параметры: температуру, давление и скорость звука. Новизна подхода заключается в том, что использование скорости звука в качестве одного из аргументов позволяет при определении плотности морской воды обходиться без измерений солености. Разработанное уравнение с высокой точностью воспроизводит плотность морской воды в широком диапазоне параметров.

См. также 17.04-01.1К, 17.04-01.30К, 17.04-01.43К, 17.04-01.60К

Объемное рассеяние

17.04-01.565 Звукорассеивающие слои Черного моря по данным ADCP-наблюдений 2004–2008 гг. *Иванов В.А., Морозов А.Н., Ролик В.В. Сб. докладов Третьей международной научно-практической конференции «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана» 14–15 мая 2013 г.* Запорожье: НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. 2013, с. 120–132. Рус.

17.04-01.566 Характеристики изменчивости объемного рассеяния звука на подспутниковых полигонах в океане. *Березуцкий А.В., Склярков В.Е. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2009, 6, № 1, с. 314-321. Рус.

Обобщенный анализ данных натурных экспериментов, проведенных в различных районах Северной Атлантики, морях Арктического бассейна и водах тихоокеанского сектора Антарктики, показал наличие существенной синоптической, мезомасштабной и тонкоструктурной изменчивости обратного объемного рассеяния звука на глубинах 0–2000 м в диапазоне частот 10–150 кГц. Акустические измерения сопровождалось наблюдениями из космоса со спутников NOAA в видимой и инфракрасной областях спектра. Осуществлялись и все доступные гидрологические измерения с борта научно-исследовательских судов. В результате многочисленных исследований, проводившихся по схеме подспутниковых полигонов, было установлено, что определяющими механизмами, обусловившими изменчивость объемного рассеяния звука в указанном диапазоне масштабов, являлись особенности динамики морских вод. Было исследовано влияние динамики фронтальных разделов, связан-

ных со струйными течениями океана, а также динамических образований (вихрей и меандров) в Северной Полярной фронтальной зоне. Отмечено влияние на изменчивость объёмного рассеяния звука топографических факторов вблизи СПФЗ и дискретно-непрерывного характера распространения в Северной Атлантике промежуточных вод средиземноморского происхождения.

17.04-01.567 Звукорассеивающий слой Черного моря по данным LADCP наблюдений. Морозов А.Н., Лемешко Е.М. Системы контроля окружающей среды. 2011, № 16, с. 56-61. Рус.

Рассмотрен вопрос, касающийся применения акустических доплеровских профиломеров течений ADCP в качестве погружаемого эхолота. На основе анализа профилей акустического поперечного сечения показано, что глубинный звукорассеивающий слой в Черном море хорошо выражен в дневное время суток и его центр располагается на глубине залегания изопикны $15,5 \text{ кг/м}^3$. Акустически определяемые на частоте 300 кГц живые организмы прослеживаются до глубины залегания изопикны 16 кг/м^3 .

17.04-01.568 Характеристики звукорассеивающего слоя Черного моря по данным LADCP-наблюдений. Морозов А.Н., Лемешко Е.М. Мор. гидрофиз. жс. 2012, № 4, с. 41-50. Рус.

Обсуждаются результаты акустических исследований, выполненных в мае 2004 г. и июле 2007 г. в западном и центральном районах северной части Черного моря. В качестве высокочастотного эхолота в экспедициях использовался погружаемый акустический доплеровский профиломер течений LADCP WHM 300 RD1. Полученные данные показывают, что звукорассеивающий слой хорошо выражен в дневное время суток и его центр располагается между изопикнами $15,4\text{--}15,8 \text{ кг/м}$. В 64% случаев слой обнаруживается на нижней границе оксиклина ($\sigma_t=15,5\text{--}15,6 \text{ кг/м}$), в 20% случаев — в субкислородной зоне ($\sigma_t=15,6\text{--}15,8 \text{ кг/м}$), в 16% случаев — в оксиклине ($\sigma_t=15,4\text{--}15,5 \text{ кг/м}$). В районе антициклонического вихря наблюдается увеличение ширины и изменение глубины залегания звукорассеивающего слоя. Зоопланктон проявляется в экосигнале от поверхности моря до нижней границы субкислородной зоны ($\sigma_t=15,9\text{--}16 \text{ кг/м}$).

См. также **17.04-01.67К**

Обратное рассеяние, эхо, реверберация на комбинациях границ

17.04-01.569 Исследование обратного рассеяния звука и распределение пузырьков по размерам в море. Акуличев В.А., Буланов В.А., Кленин С.А., Киселев В.Д. Труды X Всесоюзной акустической конференции. М.: Акустический ин-т. 1983, с. 89-92. Рус.

См. также **17.04-01.67К**

Рассеяние на шероховатой поверхности

17.04-01.570 Влияние поверхностного волнения на параметрическую генерацию звука в резонаторе. Акуличев В.А., Буланов В.А., Шеховцев Д.Н. Методы и средства гидрофизических исследований океана. Владивосток: ДВГУ. 1989, с. 61-66. Рус.

17.04-01.571 Методика и аппаратура для определения характеристик гравитационно-капиллярных волн по поляризационным изображениям поверхности моря. Константинов О.Г. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2005. 2, № 2, с. 98-102. Рус.

В ТОИ ДВО РАН разработан аппаратно — программный комплекс для натуральных измерений характеристик морского волнения, основанный на регистрации и анализе поляризационных видео изображений морской поверхности. Комплекс состоит из поляризационной камеры, системы поплавков и программно реализованной методики определения уклонов и высот элементов поверхности по характеристикам их поляризационных

изображений. Цель создания комплекса — получение информации о пространственно-временных характеристиках уклонов элементов морской поверхности. Предложена система поплавков, расположенных в поле зрения поляризационной камеры. Эта система позволяет сравнивать результаты поляризационных измерений с реальными высотами и уклонами элементов поверхности. Она предназначена для оценки метрологических характеристик поляризационной камеры и метода поляризационной съемки и необходима для дальнейшего их совершенствования. Рассмотрены основные соотношения для поляризационных характеристик отраженного света и соотношения, необходимые для определения ориентации отражающих элементов морской поверхности. Рассмотрена возможность использования комплекса для исследования гравитационно-капиллярных волн. Приведены условия проведения измерений, основные характеристики аппаратуры, сравнение результатов натуральных поляризационных измерений с высотами и уклонами поверхности моря, рассмотрены возможные пути совершенствования.

17.04-01.572 Новый прибор для определения дисперсионных характеристик гравитационно-капиллярных волн. Булатов М.Г., Раев М.Д., Скворцов Е.И. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. 4, № 1, с. 273-279. Рус.

Микроволновый трехчастотный скаттерометр создан для дистанционных измерений фазовой и групповой скоростей и дисперсионного параметра гравитационно-капиллярных волн на морской поверхности. Дано описание прибора и его технических характеристик. Приведены предварительные результаты натуральных испытаний прибора в 2006 г. Показана возможность использования такого прибора для получения информации о скоростях поверхностных течений, скоростях приповерхностного ветра и индикации выхода на поверхность газовых пузырьков искусственного и естественного происхождения.

17.04-01.573 Исследование динамики двумерных спектров морского волнения. Титов В.И., Баганов В.В., Зуйкова Э.М., Лучинин А.Г., Троицкая Ю.И. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. 7, № 1, с. 273-285. Рус.

Разработан комплекс оптических спектраллизаторов для регистрации в реальном времени спектров морского волнения в диапазоне длин поверхностных волн от сантиметров до метров путем анализа изображения морской поверхности. На основе двухмасштабного представления морской поверхности разработаны модели отображения поверхностных волн и алгоритмы обработки изображений поверхности, позволяющие восстанавливать пространственно — временные спектры волнения. Предложен и экспериментально апробирован оптический метод определения высот длинных энергонесущих волн по спектру изображения короткомасштабных волн. В лабораторных условиях с использованием искусственной диффузной подсветки поверхности получены пространственно — временные панорамы капиллярных волн с пространственным разрешением $0,3 \text{ мм}$ и временным разрешением 300 Гц . Создан пакет программ для обработки изображений капиллярных волн.

17.04-01.574 Об одном методе исследования затухания волн на поверхности турбулизованной жидкости. Ермаков С.А., Капустин И.А., Лазарева Т.Н., Шомина О.В. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. 8, № 2, с. 93-99. Рус.

Затухание гравитационно-капиллярных волн (ГКВ) в присутствии турбулентности является классической гидродинамической задачей, имеющей важные геофизические приложения, одно из которых связано с проблемой формирования радиолокационного и оптического изображения следа надводного судна на морской поверхности. В настоящей работе описан новый метод лабораторного исследования затухания поверхностных волн на турбулентности и полученные с его помощью первые результаты. Изучалось гашение турбулентностью стоячих ГКВ, параметрически возбуждаемых в кювете, установленной на вибростенде. Для возбуждения поверхностных волн и турбулентности использовался двухчастотный режим (сумма двух гармонических колебаний). Высокочастотный сигнал малой амплитуды — для параметрического возбуждения волн, низкочастотный — для турбулентности.

стотный сигнал большой амплитуды для возбуждения турбулентности при обтекании неподвижной перфорированной пластины. Коэффициент затухания волн определялся по порогу их параметрического возбуждения, а параметры турбулентности — с использованием методик PIV и PTV. Получены зависимости коэффициентов затухания ГКВ от частоты при различной интенсивности турбулентности и на их основе даны оценки величины турбулентной вязкости.

17.04-01.575 Влияние нелинейности морских волн на результаты радиоальтиметрических измерений. Запелов А.С., Пустовойтенко В.В. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. 10, № 1, с. 34-48. Рус.

Рассмотрено влияние на форму эхо-сигнала альтиметра нелинейных эффектов в поле морских поверхностных волн, приводящих к отклонению распределений возвышений поверхности от распределения Гаусса. Показаны ограничения существующих моделей распределений (в том числе распределения Грама—Шарлье) при анализе данных альтиметрических измерений. Отмечено, что одной из проблем моделирования эхо-сигнала альтиметра является отсутствие модели, описывающей распределение возвышений морской поверхности на масштабах, более чем в полтора раза превосходящих значимую высоту волн.

17.04-01.576 Экспериментальное исследование разрушения поверхностных пленок обрушивающимися гравитационными волнами. предварительные результаты. Ермаков С.А., Капустин И.А., Лазарева Т.Н., Шомина О.В. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. 12, № 1, с. 72-79. Рус.

Изучение механизмов разрушения нефтяных разливов, а также естественных биогенных пленок в условиях сильного ветра и интенсивного волнения является весьма важным для задач дистанционного зондирования океана. Устойчивость пленок к разрушению при ветроволновом воздействии должна зависеть от их физических характеристик, поэтому наличие или отсутствие slickов на морской поверхности может дать информацию о характеристиках и природе пленок. В работе представлены результаты натурных и лабораторных исследований механизма разрушения пленок поверхностно-активных веществ (ПАВ) интенсивными поверхностными волнами. Получено, что для пленок биогенной природы в областях обрушений волн имеет место уменьшение концентрации ПАВ, проявляющееся в увеличении коэффициента поверхностного натяжения, по крайней мере, при сравнительно невысоких уровнях концентрации биомассы (фитопланктона) в воде. Механизм разрушения пленки в зоне обрушений гравитационных волн промоделирован в условиях контролируемого лабораторного эксперимента с искусственными поверхностными пленками. Аналогично результатам натурных наблюдений показано, что в областях обрушивающихся гребней волн происходит увеличение коэффициента поверхностного натяжения, свидетельствующее о разрушении пленки за счет вертикального перемешивания, связанного с генерацией турбулентности при обрушении.

17.04-01.577 Особенности модифицированной модели спектральных и энергетических характеристик рассеянных волн с учетом диаграмм направленности приемной и излучающей антенн при бистатическом зондировании морской поверхности. Титченко Ю.А., Караев В.Ю. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. 13, № 2, с. 67-83. Рус.

Получены формулы для сечения рассеяния, смещения и ширины доплеровского спектра сигнала, рассеянного морской поверхностью в бистатической задаче с учетом разных диаграмм направленности излучающей и приемной антенн. Формулы получены методом касательной плоскости (метод Кирхгофа) для анизотропной статистически шероховатой поверхности, без ограничений на постановку задачи, за исключением расположения приемной и излучающей антенн в зоне Фраунгофера по отношению к рассеивающей поверхности. Особенностью новых формул является их ориентированность на решение обратной задачи, т.е. возможность подбора схем измерений, в которых все параметры поверхностного волнения, влияющие на рассе-

яние, могут быть выражены аналитически и восстановлены. Полученные формулы применимы как к акустическому, так и к электромагнитному случаю. Приведены угловые зависимости спектральных и энергетических характеристик рассеянного морской поверхностью сигнала при разных азимутальных углах наблюдения и при разных углах падающего излучения. Рассматривается решение обратной задачи в частном случае моностатического зондирования морской поверхности с помощью двух приема-передающих антенн с разными несимметричными диаграммами направленности.

17.04-01.578 Использование данных морских буев для оценки дисперсии наклонов крупномасштабного волнения для Ku- и Ka-диапазонов. Панфилова М.А., Караев В.Ю. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. 13, № 6, с. 119-134. Рус.

Дисперсия наклонов крупномасштабного волнения является важным параметром, который влияет на рассеяние волн СВЧ-диапазона морской поверхностью в рамках двухмасштабной модели рассеяния, а также на обменные процессы на границе атмосфера и океана. В работе проведено исследование связи дисперсии наклонов крупномасштабного волнения с параметрами, измеряемыми морскими буями. Получены оценки вклада этих параметров в дисперсию наклонов. Для этого была сформирована объединенная база данных, включающая данные двухчастотного дождевого радиолокатора (сечения обратного рассеяния для Ku- и Ka-диапазонов, углы падения) и данные морских буев (параметры волнения и состояние приповерхностного слоя атмосферы) при условии временной (30 мин.) и пространственной (40 км) близости измерений, выполненных буями и двухчастотным дождевым радиолокатором. Данные дождевого радиолокатора использовались для определения дисперсии наклонов вдоль направления сканирования и сечения обратного рассеяния при нулевом угле падения. Предложен алгоритм определения полной дисперсии наклонов по сечению обратного рассеяния при нулевом угле падения. Полная дисперсия наклонов крупномасштабного волнения, восстановленная по данным дождевого радиолокатора, считалась в исследовании референсной. Была построена эмпирическая зависимость полной дисперсии наклонов крупномасштабного волнения для Ku- и Ka-диапазонов от измеряемых морским буюм параметров: высоты значительного волнения, доминантного и среднего периодов спектра волнения, температур воды и воздуха, направления волнения и ветра, скорости ветра.

17.04-01.579 Исследование концентрации и статистического распределения пузырьков, создаваемых ветром в приповерхностном слое океана. Колобаев П.А. Океанология. 1975. 15, № 6, с. 1013-1017. Рус.

См. также **17.04-01.7К**

Излучение колеблющихся под водой объектов, импеданс

17.04-01.580 Лабораторный эксперимент по измерению угловых зависимостей параметров Стокса теплового радиоизлучения взволнованной водной поверхности. Садовский И.Н., Кузьмин А.В., Поспелов М.Н. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2004. 1, № 1, с. 248-254. Рус.

Представлены результаты поляриметрических измерений СВЧ теплового излучения водной поверхности с искусственно созданными периодическими неровностями на ней. Целью эксперимента была проверка модели, описывающей поляризованное СВЧ-излучение гравитационно-капиллярных волн (ГКВ). Периодическая структура, имитирующая ГКВ, была создана в ванне с пресной водой посредством системы параллельных нейлоновых нитей, закрепленных на жесткой металлической рамке. С помощью трех юстировочных винтов плоскость нитей (рамки) устанавливалась чуть ниже уровня поверхности воды, примерно на 0,5—0,6 мм (радиус используемых нитей). Затем нити поднимались над водной поверхностью. За счет сил поверхностного натяжения на поверхности воды возникала периодическая структура, близкая к синусоидальной. Изменяя высоту подъема нитей над поверхностью гладкой воды, можно было

увеличивать (уменьшать) амплитуду неровностей. Измерение трех параметров Стокса выполнялось посредством радиометра-поляриметра с рабочей длиной волны 0,8 см. Эксперимент был выполнен для широкого диапазона вертикальных углов наблюдения (от надира до 70°). Вращение ванны в диапазоне углов от 0 до 300° позволило изменять азимутальный угол между ориентацией периодической структуры и направлением зондирования. Экспериментальные данные подтверждают наличие резонансного пика в параметрах Стокса, предсказанного моделью. Амплитуда пика достигает 10 К (для высоты неровностей 0,7 мм). Также значительной оказалась величина контраста для азимутальных зависимостей параметров Стокса. Этот результат свидетельствует о необходимости учета ГКВ при изучении поляризованного СВЧ-излучения морской поверхности.

Подводные приложения нелинейной акустики, взрывы

17.04-01.581 Радиолокационные наблюдения нелинейных волновых процессов в прибрежной зоне. Булатов М.Г., Раев М.Д., Скворцов Е.И. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2006. 3, № 2, с. 50-55. Рус.

Анализируются результаты радиолокационного эксперимента, направленного на изучение нелинейной динамики волновых систем, возникающих на морской поверхности в различных условиях волнообразования. Выявлены и объяснены различия пространственно-временных радиоизображений морской поверхности на горизонтальной и вертикальной поляризациях зондирующего сигнала. На разных стадиях развития волнения по пространственно-частотным спектрам радиоизображений определен диапазон групповых и фазовых скоростей, а также степень нелинейности поверхностных волн. Получены оценки амплитуды нелинейной поверхностной волны, хорошо согласующиеся с результатами контактных измерений.

17.04-01.582 Обрушение морских волн: пространственно-временная структура точечных дискретных полей и модели "выбросов" гауссового поля. Шарков Е.А. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2008. 5, № 2, с. 234-242. Рус.

Рассмотрены вопросы методологии многомасштабных оптических дистанционных измерений для изучения мезомасштабных точечных дискретных случайных полей обрушений; указаны достоинства и ограничения различных дистанционных комплексов для выявления пространственно-временных особенностей полей обрушения гравитационных волн и дисперсных систем с аэроносителями различных классов. На основе предложенных автором специальных методик обработки точечных дискретных полей получен и обсужден ряд принципиальных результатов, в частности, о том, что поле индивидуальных обрушений свободных гравитационных волн является строго двумерным сложным пуассоновским процессом (марковское свойство «отсутствия последствия»). Показано, что широко используемая модель «выбросов» за фиксированный уровень случайного гауссового поля возвышений морской поверхности с включением элементов концепции «порогового» механизма в корне противоречит экспериментальным данным и принципиально не могут быть использованы для исследования процессов пространственно-временных характеристик полей обрушения гравитационных волн на «глубокой» воде.

17.04-01.583 Воздействие нелинейных поверхностных волн на морской терминал пирамидальной формы. Кушнир В.М., Душко В.Р. *Мехатроника, автоматизация, управление*. 2013. № 9, с. 52-58. Рус.

Работа посвящена теоретическому анализу и физическим лабораторным исследованиям волновых воздействий на морской терминал в виде усеченной пирамиды. Конфетные расчеты выполнены для условий Печорского моря.

17.04-01.584 Динамическое воздействие anomalно большой волны на неподвижную преграду. Дорожко В.М. *Мехатроника, автоматизация, управление*. 2013. № 9, с. 59-64. Рус.

Методом вычислительной гидродинамики выполнено моде-

лирование процесса формирования и обрушения anomalной волны. Вычислены значения кинетической энергии и давления anomalной волны, воздействующей на неподвижные вертикальную и горизонтальную преграды. Установлено, что anomalные волны с одинаковой начальной крутизной имеют подобные профили, кинематические и динамические характеристики обрушения. Полученные результаты могут найти применение при проектировании морских судов и гидротехнических сооружений.

См. также 17.04-01.541, 17.04-01.549, 17.04-01.555, 17.04-01.558, 17.04-01.559

Акустика морских осадков, ледяного покрова, подводная сейсмоакустика

17.04-01.585 Сейсмопрофилирование и оценивание параметров дна морского шельфа при когерентном и некогерентном сейсмоакустическом зондировании. Калинина В.И., Малеханов А.И., Мерклин Л.Р., Хилько А.И. *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)"*. М.: Феория. 2016, с. 157-160. Рус.

Проводится сравнительный анализ методов сейсмоакустического зондирования морского дна, основанных на использовании некогерентных и когерентных источников зондирующих сигналов. Предложены алгоритмы когерентного пространственного и частотного накопления сигналов, отраженных от слоистого дна морского шельфа, которые апробированы экспериментально в натуральных условиях. Показано, что за счет высокой когерентности отраженных от дна сейсмоакустических сигналов оказалось возможным реализовать накопление слабых полезных сигналов с выигрышем помехоустойчивости до 30 дБ. При этом зондирование донных слоев на глубинах до ~1 км с относительно высоким пространственным разрешением практически осуществимо с использованием относительно маломощных (~100 Вт) источников, что обеспечивает выполнение экологических требований и, в том числе, возможность выполнения работ в акваториях со сверхмалыми глубинами.

17.04-01.586 Методика двухуровневых трехчастотных сейсмоакустических наблюдений на акваториях, контроля качества и экспресс обработки данных. Токарев М.Ю., Бирюков Е.А., Иванова В.В., Исаенков Р.И., Пирогова А.С., Понимаскин А.И., Токарев А.М. *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)"*. М.: Феория. 2016, с. 180-184. Рус.

17.04-01.587 Программно-аппаратурный комплекс SplitMultiSeis. Потемка Д.М., Бирюков Е.А., Иванова В.В., Исаенков Р.И., Токарев А.М. *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)"*. М.: Феория. 2016, с. 186-189. Рус.

Рассказывается о наиболее важных требованиях, которым должны удовлетворять сейсмоакустические данные для успешного решения инженерных задач. В качестве примера будет рассмотрено, как эти требования учитывались при получении данных высокого и сверхвысокого разрешения с помощью системы двухуровневых трехчастотных наблюдений SplitMultiSeis.

17.04-01.588 Оценивание геоакустических параметров слоев дна морского шельфа с помощью зондирования когерентными сейсмоакустическими импульсами. Калинина В.И., Смирнов И.П., Хилько А.И. *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)"*. М.: Феория. 2016, с. 200-204. Рус.

Разработаны методы и алгоритмы реконструкции геоакустических параметров донных слоев с использованием многопараметрических моделей формирования сигналов, отраженных от упругого слоистого полупространства при когерентном зондировании дна морского шельфа. Предложен метод послойной реконструкции, позволяющий осуществлять эффективный по-

иск решения в многопараметрическом пространстве при ограничении априорных данных. Методами стохастического моделирования исследована робастность алгоритмов реконструкции в зависимости от уровня шумов и помех.

17.04-01.589 Примеры выделения опасностей по данным сейсмоакустических наблюдений на Арктическом шельфе. *Семенова А.А., Старовойтов А.В., Терехина Я.Е., Росляков А.Г.* Труды V Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)”. М.: Феория. 2016, с. 205-206. Рус.

17.04-01.590 Сейсмоакустическое изучение структуры верхней части слоя осадков во впадине Скан (море Скотия). *Шрейдер А.А., Шрейдер А.А., Сажнева А., Клюев М.С., Галиндо-Зальдивар Хезус, Руано Патриция, Мальдонадо Андрес, Мартос-Мартин Яшмина, Лобо Франческо.* Труды V Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)”. М.: Феория. 2016, с. 274-278. Рус.

17.04-01.591 Особенности строения глубоководной осадочной системы Хурай (оз. Байкал) по сейсмоакустическим данным. *Соловьева М.А., Ахманов Г.Г., Хлыстов О.М., Почевалова А.В., Ченский А.Г.* Труды V Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)”. М.: Феория. 2016, с. 284-285. Рус.

В 2015 году в центральной части осадочной системы были проведены сейсмоакустические исследования с гидролокатором бокового обзора и профилографами. В работах использовался набортный профилограф с линейной модуляцией частот от 1 до 10 кГц, а также буксируемый профилограф с центральной частотой 5 кГц, совмещенный в едином корпусе с гидролокатором бокового обзора, работающего на частоте 30 кГц. В результате были получены высокочастотные сейсмоакустические данные, которые позволили детально изучить строение донных отложений до глубин около 30 м.

17.04-01.592 Применение сейсмоакустического профилирования для изучения геологического строения верхней части разреза Ладожского озера. *Егорова Н.В., Рыбалко А.Е., Сакулина Т.С., Токарев М.Ю., Алешин М.Ю.* Труды V Международной научно-практической конференции “Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)”. М.: Феория. 2016, с. 291-294. Рус.

Проведенные работы по изучению Ладожского озера методом сейсмоакустического профилирования позволили в ряде случаев перейти к детальному расчленению толщ, слагающих его котловину. При интерпретации полученных сейсмоакустических разрезов было выделено несколько основных толщ: голоценовые озерные отложения, верхнеплейстоценовые ледниково-озерные слоистые глины, ледниковые моренные отложения, а также комплексы подстилающих коренных пород рифея и венда. Данные осадки отличаются между собой характером записи и разделены четкими сейсмическими отражающими границами.

17.04-01.593 Акустоэлектронные устройства для систем связи и обработки информации. *Гуляев Ю.В.* Проблемы современной радиотехники и электроники. М.: Наука. 1980, с. 297-319. Рус.

17.04-01.594 Предварительная обработка результатов сейсмоакустических измерений прибрежного волнения. *Кузнецов С.А.* Системы контроля окружающей среды. 2010, № 14, с. 59-61. Рус.

Приведены результаты предварительной обработки данных акустических и сейсмоакустических измерений прибрежного волнения, проводимых в различных точках побережья Крыма в 2008–2010 гг. Рассмотрены особенности анализа результатов таких измерений, приведены спектральные и корреляционные характеристики.

17.04-01.595 Акустический способ контроля за состоянием морских захоронений боевых отравляющих веществ. *Азаренко Е.В., Гончаренко Ю.Ю., Загинай-*

ченко С.Ю., Маслова М.А. Системы контроля окружающей среды. 2011, № 15, с. 64-68. Рус.

Предложен акустический способ контроля за состоянием морских захоронений боевых отравляющих веществ в Черном море, позволяющий своевременно обнаруживать просачивание иприта в морскую водную среду.

17.04-01.596 Гидроакустические технологии экологического мониторинга водной среды. *Гончар А.И., Нестеренко Л.В., Федосеев С.Г.* Системы контроля окружающей среды. 2016, № 3(23), с. 6-10. Рус.

Представлен гидроакустический модуль — совокупность гидроакустических средств для изучения строения дна акваторий дистанционными методами, как высокоэффективное средство экологического мониторинга водной среды. А так же показаны возможности обработки и визуализации информации гидроакустического модуля.

17.04-01.597 Оценка высоты цунами, распространяющейся над параболическим дном, в лучевом приближении. *Марчук А.Г.* Сибирский журнал вычислительной математики. 2017. 20, № 1, с. 23-35. Рус.

Рассматривается кинематика волновых лучей и фронтов цунами над неровным дном. Выводятся формулы, определяющие высоту цунами вдоль лучевой трубки. Получено точное решение для траектории волнового луча над параболическим рельефом дна, которое даёт возможность в лучевом приближении аналитически решить задачу нахождения высоты цунами от источника круглой формы в области с наклонным дном. Проведено сравнение полученного распределения максимумов высоты волны с результатами численного расчёта распространения цунами по модели мелкой воды.

17.04-01.598 Пространственная корреляция одной модели донной реверберации при узкополосном сигнале и горизонтальной ориентации приемной базы. *Виноградов Н.С., Рожин Ф.В., Тонаканов О.С.* Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 5, с. 573-579. Рус.

Приводятся результаты теоретического расчета пространственных функций корреляции донной реверберационной помехи на паре горизонтально разнесенных приемников. Приводятся пространственно-корреляционные функции для горизонтального разнесения ненаправленных приемников и для различных вариантов пространственной ориентации диполей относительно друг друга и относительно диаграммы направленности излучения. Расчеты показывают, что соответствующим выбором диаграмм направленности; излучения и приема можно ослабить мешающее воздействие реверберационной помехи, обладающей, свойствами, заложенными в теоретических ограничениях.

17.04-01.599 Пространственно-распределенный измерительный комплекс для мониторинга гидрофизических процессов на океаническом шельфе. *Леонтьев А.П., Яроцук И.О., Смирнов С.В., Кошелева А.В., Пивоваров А.А., Самченко А.Н., Швырев А.Н.* Приборы и техника эксперимента. 2017, № 1, с. 128-135. Рус.

Описана инструментальная реализация, а также методы и подходы для проведения мониторинга гидрофизических процессов (внутренние и поверхностные гравитационные волны, включая приливы, сейши, ветровое волнение) в мелководной части океанического шельфа.

17.04-01.600 Увеличение эффективности резонансного метода разрушения ледяного покрова при одновременном движении двух судов на воздушной подушке. *Козин В.М., Земляк В.Л., Рогожников Е.Г.* Прикладная механика и техническая физика. 2017. 58, № 2, с. 188-192. Рус.

Исследована возможность увеличения эффективности резонансного метода разрушения ледяного покрова за счет использования интерференции изгибно-гравитационных волн, возникающей при одновременном движении нескольких судов на воздушной подушке.

См. также 17.04-01.4К, 17.04-01.45К, 17.04-01.546, 17.04-01.561

Подводные шумы, механизмы генерации и характеристики полей

17.04-01.601 Отношение сигнал/шум в гидрофизических измерениях. *Бабий В.И.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 1, с. 3-15. Рус.

Рассмотрено влияние подводных акустических шумов океана на отношение сигнал/шум при однократных измерениях параметров термодинамического состояния морской среды. Получены оценки спектральных плотностей минимальных уровней флуктуаций температуры, скорости звука, удельной электропроводности, показателя преломления света, обусловленных акустическим низкочастотным шумом. Описана простая спектральная модель собственных инструментальных шумов гидрофизических измерителей. Приведены спектральные и интегральные выражения отношений сигнал/шум на их выходах в зависимости от цели измерений.

Акустические измерения параметров океана, дистанционное зондирование, обратные задачи, акустическая томография

17.04-01.602 Особенности акустического мониторинга поля температуры основного черноморского течения в летний период. *Богущевич В.К., Замаренова Л.Н., Скипа М.И.* *Системы контроля окружающей среды*, 2012, № 17, с. 132-139. Рус.

Рассмотрены особенности акустического лучевого зондирования поля температуры основного черноморского течения в летний период. Предложены методики и схемы горизонтального и вертикального сканирования, восстановления аномалии поля ниже оси звукового канала и даны результаты численного моделирования. Показана принципиальная возможность осуществления мониторинга поля температуры основного черноморского течения акустическими методами.

См. также 17.04-01.596

Акустика глобальных масштабов, термометрия и дальняя подводная связь

17.04-01.603 Наблюдения волн Россби в северо-западной части Тихого океана. *Белоненко Т.В.* *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2012. 9, № 3, с. 209-215. Рус.

Анализировались аномалии уровня океана (массив SLA, предоставленный AVISO) для акватории Северо-западной части Тихого океана, представляющие собой комбинированные альтиметрические данные трех спутников: Тореx/Poseidon, ERS-1 и ERS-2, охватывающие период времени с 14.10.1992 г. по 31.03.2010 г. По данным, из которых предварительно отфильтровывался сезонный ход, строились графики изоплет уровня океана (пространственно-временные разрезы), на основе которых определялись эмпирические характеристики волн Россби (длина, период и фазовая скорость). Для зональных изоплет по 30, 35, 40, 45, 50 и 55° с.ш. строились графики дисперсионных кривых, с которыми сравнивались полученные эмпирические характеристики волн Россби. Построены графики изоплет вдоль шельфа Курило-Камчатского желоба, получены эмпирические характеристики топографических волн Россби, для которых шельф Курило-Камчатского желоба является волноводом.

17.04-01.604 Временная изменчивость фазовой скорости волн Россби в северной части Тихого океана. *Белоненко Т.В., Кубряков А.А.* *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2014. 11, № 3, с. 9-18. Рус.

Анализировались спутниковые данные AVISO — массив значений абсолютной динамической топографии MADT за пери-

од 1992—2013 гг. для акватории 25—50° с.ш., 140—180° в.д. На зональных изоплотах уровня моря обнаруживаются изменение угла их наклона, что соответствует изменению во времени фазовой скорости волн Россби, распространяющихся в западном направлении. В настоящей работе на основе предложенного метода исследуется временная изменчивость характеристик волн Россби для северо-западной части Тихого океана. Эмпирические фазовые скорости волн Россби определялись преобразованием Радона для каждого пространственно-временного отрезка с масштабными окнами: по времени 90 дней, по долготе 2 градуса. Далее окно сдвигалось на один шаг по времени и по пространству. Таким способом определялись сглаженные с размерами окна характеристики пространственной и временной изменчивости фазовой скорости волн Россби. Указанный метод анализа изменчивости фазовых скоростей, основанный на преобразовании Радона с построением соответствующего пространственно-временного окна, применяется впервые. Анализ показал, что фазовые скорости волн Россби имеют значимую сезонную и межгодовую изменчивость. На основе массивов данных ARGO показано, что сезонная изменчивость фазовой скорости волн Россби обуславливается в первую очередь изменениями характеристик стратификации океана и зависит от толщины верхнего перемешанного слоя.

17.04-01.605 Градиентно-вихревые волны в котловине Уллы Японского моря. *Зверева А.Е., Фукс В.Р.* *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2014. 11, № 3, с. 19-27. Рус.

Выдвигается и проверяется гипотеза о существовании в акватории Уллы Японского моря нового класса топографических волн — «котловинных» волн (Volkov, Belonenko, Foux, 2013). Есть основания полагать, что в Котловине Уллы Японского моря происходит топографических захват энергии этих волн. «Котловинные» волны принадлежат классу градиентно-вихревых волн, они обязаны своим происхождением совместному эффекту вращения и сферичности Земли, а также топографическим особенностям акватории. «Котловинные» волны, наряду с шельфовыми, склоновыми и «желобовыми» волнами (двойными волнами Кельвина), можно также отнести к классу топографических волн Россби. Для выяснения особенностей динамики были подготовлены массивы альтиметрических данных с 1992 г. по 2013 г. и оценены статистические характеристики изменчивости альтиметрического рельефа поверхности моря при различных масштабах пространственно-временного осреднения. Подтвердилось предположение о доминировании стояче-поступательных волн, что позволяет объяснить многие, ранее не объяснявшиеся явления в Японском море, такие как, скачкообразное изменение фазы при перемещении неоднородностей в поле уровня, ячеистая структура возмущений уровня и течений с выраженными амфидромиями в центрах этих ячеек.

17.04-01.606 Конвергенция потоков в поле градиентно-вихревых волн в котловине Уллы Японского моря. *Зверева А.Е., Фукс В.Р.* *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2016. 13, № 2, с. 25-33. Рус.

Для объяснения пространственно-временной изменчивости океанологических полей в районах глубоководных котловин в замкнутых морях на основе анализа спутниковых альтиметрических измерений была предложена феноменологическая модель «котловинных волн», представляющих собой стояче-поступательные топографические волны Россби (Volkov et al., 2013; Зверева, Фукс, 2014). В поле уровня такие волны могут быть выделены благодаря зонам конвергенции и дивергенции течений, являющимися также зонами высокой продуктивности. Такая модель позволяет объяснить многие, ранее не объяснявшиеся явления в Японском море, такие как скачкообразное изменение фазы при перемещении неоднородностей в поле уровня, ячеистая структура возмущений уровня и течений с выраженными амфидромиями в центрах этих ячеек. Для описания кинематики движения вод в предложенной модели и оценки величин возвышения уровня и скорости его изменения в работе показаны результаты тестовой реализации полной модели стояче-поступательной волны. Также приведены выводы уравнений для полных потоков количества движения и свойств

(температура, соленость, плавучесть, концентрация хлорофилла и пр.).

См. также 17.04-01.542, 17.04-01.550, 17.04-01.551, 17.04-01.552, 17.04-01.556, 17.04-01.575, 17.04-01.578

Активные и пассивные сонарные системы, алгоритмы обработки сигналов

17.04-01.607 Обнаружение морских подводных объектов в скрытных режимах движения. *Давыдов В.С., Половинкин В.Н.* *Морская радиоэлектроника.* 2017, № 1, с. 36-40. Рус.

Статья посвящена обнаружению морских подводных объектов в скрытных режимах движения, в которых реально перемещаются подводные роботы, аквалангисты и крупные подводные объекты разного водоизмещения при облучения их зондирующими импульсами. В этих режимах скорости подводных объектов соизмеримы со скоростями рыб и морских млекопитающих, со скоростями колебаний морской поверхности или кильватерного следа, либо равны нулю при зависании вблизи дна. Поэтому для обнаружения подводных объектов в этих режимах необходимо распознавать гидролокационные сигналы, отраженные от них и морских млекопитающих, а также рассеянные на рыбных скоплениях и границах морской среды.

17.04-01.608 Метод определения расстояния от погруженной подводной лодки до грунта. *Алешин О.В., Катанович А.А.* *Морская радиоэлектроника.* 2017, № 1, с. 48-50. Рус.

Излагается разработанный метод определения расстояния от погруженной подводной лодки до грунта основанный на новом принципе измерения глубины моря без излучения активной посылки. Преимуществом данного метода заключается в том, что при проведении измерений от подводной лодки до грунта он не демаскирует подводную лодку. Ключевые слова: подводная лодка, глубина моря, эхолот, гидроакустика, зондирующий импульс, акустический импульс, приемная антенна, динамический шум, звук, глубиномер.

17.04-01.609 Метод обработки гидроакустических сигналов в системах цифрового спектрального анализа. *Кузнецов М.В.* *Системы контроля окружающей среды.* 2011, № 15, с. 55-60. Рус.

Представлен новый разработанный метод обработки гидроакустических сигналов, основанный на применении зависимости от частоты спектра сигнала квантилей кратковременных амплитудных спектров Фурье гидроакустического сигнала.

17.04-01.610 Классификация средств и систем акустического мониторинга водной среды. *Дивизинов М.М., Назаренко В.А., Смычков Е.Е., Шилин В.В.* *Системы контроля окружающей среды.* 2011, № 15, с. 61-63. Рус.

Предложена базовая классификация средств и систем акустического мониторинга.

17.04-01.611 Цифровые гидроакустические сети с допустимыми длительными задержками и разрывами соединений: экспериментальное исследование. *Кебкал К.Г., Кебкал А.Г., Кебкал В.К., Кебкал А.К.* *Системы контроля окружающей среды.* 2015, № 2(22), с. 13-24. Рус.

Разработанная технология обеспечивает передачу данных в сетях произвольных топологий, в которых узлы пространственно разнесены настолько, что передача данных от источника к получателю не может быть выполнена напрямую. Реализация основана на программном конструктиве DTN2 с открытым исходным кодом. Для адаптации проекта DTN2 к работе на аппаратной платформе гидроакустического модема Evologics технологии S2C был разработан и внедрен новый, специализированный слой протоколов, получивший название DMAC CL. Экспериментальные результаты получены в ходе океанических испытаний REP14, организованных Центром морских исследований и экспериментов (CMRE) в июле 2014 г.

17.04-01.612 Новые физические принципы обнару-

жения подводных роботов. *Мартынов В.Л., Сударчиков В.А., Вашипанов А.Н., Голосной А.С.* *Морской сборник.* 2017. 2042, № 5, с. 57-60. Рус.

Предложены технологические решения, обеспечивающие повышение эффективности поиска и обнаружения малошумных подводных роботов на основе новых технологий.

17.04-01.613 Определение координат источника гидроакустического сигнала с использованием технологии индексного поиска. *Корецкая А.С., Мельканович В.С.* *Гидроакустика.* 2015, № 2, с. 68-75. Рус.

См. также 17.04-01.540

Гидроакустические преобразователи и антенны

17.04-01.614 Влияние дисперсионных свойств среды на эффективность параметрических излучателей звука в приповерхностных слоях океана. *Буланов В.А., Половичко В.Д.* *5-я Дальневосточная акустическая конференция "Акустические методы и средства исследования океана". Владивосток, 1989 г.* Владивосток: ДВПИ. 1989, с. 47-50. Рус.

См. также 17.04-01.498, 17.04-01.577

Подводные измерения и калибровка аппаратуры

17.04-01.615 Обработка сигналов при акустической спектроскопии морской среды. *Буланов В.А., Воронина Л.Г., Попов П.Н.* *Модели, алгоритмы, принятие решений.* М.: Акустический ин-т. 1988, с. 105-106. Рус.

17.04-01.616 Вопросы излучения и приема сигналов при акустической спектроскопии морской среды. *Буланов В.А., Воронина Л.Г., Попов П.Н.* *Модели, алгоритмы, принятие решений.* М.: Акустический ин-т. 1988, с. 106-107. Рус.

17.04-01.617 Гидроакустический просветный метод контроля морских акваторий. *Бабий В.И., Ролик В.В.* *Системы контроля окружающей среды.* 2011, № 15, с. 47-51. Рус.

Рассмотрены возможности и варианты выполнения гидроакустических систем контроля подводной обстановки, основанные на просветном методе.

17.04-01.618 Эффекты акустической нелинейности среды в гидроакустических измерителях скорости звука. *Бабий В.И.* *Системы контроля окружающей среды.* 2011, № 16, с. 52-55. Рус.

Рассмотрено влияние акустической нелинейности вязкой упругой среды на скорость распространения звука конечной амплитуды. Даны количественные оценки дополнительной систематической погрешности измерения скорости звука, обусловленной нелинейным поглощением звука в среде.

17.04-01.619 Возможности повышения точности измерений акустическими доплеровскими профилографами течений. *Греков А.Н., Греков Н.А., Степаненко Д.В.* *Системы контроля окружающей среды.* 2012, № 18, с. 11-14. Рус.

Рассматриваются методы повышения точности определения величины слоя и его глубины залегания, в котором измеряются векторы скорости течения доплеровскими профилографами. Дана оценка методам акустического зондирования поля скорости звука и восстановления вертикальной структуры распределения скорости звука с использованием корреляционного приема отраженного сигнала от неоднородностей морской среды. Предложен метод повышения точности определения вертикального распределения скорости звука за счет исключения влияния вектора скорости течения на результат измерения профили скорости звука.

17.04-01.620 Восстановление полей неоднородностей морской среды при акустическом лучевом зондировании в условиях эффекта сдвига термоклина. *Богу-*

шевич В.К., Никонюк Н.С., Скипа М.И. Системы контроля окружающей среды. 2012, № 18, с. 15-24. Рус.

Рассматриваются вопросы восстановления полей неоднородностей среды в условиях сдвига термоклина, предложен метод восстановления, основанный на инверсии аномалии времени лучей в вертикальные сдвиги точек аномального профиля скорости звука, дано математическое обоснование применимости метода, приводятся результаты численного моделирования, показывающие возможности восстановления.

17.04-01.621 Международные пилотные сличения в области измерений мощности ультразвука в воде. *Еняков А.М., Кизлиевский И., Кузнецов С.И., Чашный В.П. Измерительная техника. 2017, № 4, с. 68-72. Рус.*

Проанализированы результаты международных пилотных сличений в области измерений мощности ультразвука в воде. Сличения проведены на государственных первичных эталонах Российской Федерации (ФГУП «ВНИИФТРИ») и Украины

(ДП НДИ «Система») в 2014–2016 гг. в диапазонах излучаемой мощности ультразвука 10^{-2} –1 Вт и частот 1,5–12 МГц.

См. также **17.04-01.1К, 17.04-01.223, 17.04-01.540, 17.04-01.543, 17.04-01.557, 17.04-01.560, 17.04-01.561, 17.04-01.564, 17.04-01.601**

Компьютерное моделирование в гидрофизике и гидроакустике

17.04-01.622 Задачи, решаемые системой гидроакустических расчетов. *Марасев С.В., Машошин А.И. Морская радиоэлектроника. 2016, № 3, с. 40-45. Рус.*

Рассматривается назначение системы гидроакустических расчетов (СГАР) особенностей её построения, решаемые задачи и алгоритмов их функционирования.

См. также **17.04-01.609, 17.04-01.610**

Атмосферная и аэроакустика

Механизмы, влияющие на распространение звука в воздухе

17.04-01.623 Спектральные характеристики атмосферных волн, генерируемых зимним стратосферным струйным течением северного полушария. *Шпынев Б.Г., Черниговская М.А., Хабитуев Д.С. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016, 13, № 2, с. 120-131. Рус.*

Выполнен анализ пространственных и временных вариаций вертикальных скоростей движения атмосферного газа на высотах стратосферы и нижней мезосферы в северном полушарии для 2008–2013 гг. по данным архива реанализа ERA-Interim. Для всех анализируемых лет выявлены среднemasштабные волновые движения в осенне-зимние периоды (с ноября по февраль), которые ассоциированы со стратосферными струйными течениями и могут быть источниками атмосферных гравитационных волн. Для разных высот и широтных диапазонов исследованы спектры пространственных вариаций вертикальной скорости. Высотные вариации спектра показывают, что выше некоторой критической высоты стратосферы вблизи стратопазы данные волны распространяются как внутренние гравитационные волны. Ниже этой высоты волны затухают вследствие каскадного дробления атмосферных вихрей и турбулентного перемешивания. Области генерации волновых движений совпадают с зоной взаимодействия струйных течений, расположенных на разных высотах стратосферы.

Инфразвуковые и акустико-гравитационные волны

17.04-01.624 Особенности взаимодействия внутренних гравитационных волн с температурно-ветровыми структурами атмосферы при распространении в ионосферу. *Ерохин Н.С., Зольникова Н.Н., Михайловская Л.А. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007, 4, № 2, с. 84-89. Рус.*

На основе численных расчетов лучевых траекторий рассмотрены характерные особенности взаимодействия внутренних гравитационных волн (ВГВ) с температурно-ветровыми структурами атмосферы, определяющими эффективность прохождения ВГВ в ионосферу и возникновение ионосферных отпечатков крупномасштабных тропосферных вихрей. Показано, что эффективность проникновения ВГВ в ионосферу, местоположение ионосферного отпечатка вихря существенно зависят от горизонтальной длины волны, а также наличия слоев вертикального и горизонтального отражений и критических слоев. В рассмотренной модели для оценки эффективности проникновения пакетов ВГВ в ионосферу необходимы данные по вертикальным профилям частоты Вейселя–Брента и крупномас-

штабных зональных потоков.

17.04-01.625 Вихри внутренних гравитационных волн в атмосфере с зональным ветром. *Онищенко О.Г., Похотелов О.А., Астафьева Н.М. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012, 9, № 2, с. 187-191. Рус.*

Исследуется влияние сдвиговых зональных ветров на распространение нелинейных внутренних гравитационных волн в земной атмосфере. Выведена замкнутая система нелинейных уравнений для этих волн. Получено условие существования уединенных вихрей в атмосфере со сдвиговым зональным ветром. Показано, что в атмосфере с сдвиговым зональным ветром горизонтальная скорость перемещения вихрей может быть существенно меньше скорости звука.

Взаимодействие звука с поверхностью, учет покрытия и топографии, импеданс поверхностей на местности

17.04-01.626 Турбулентные ветровые волны на потоке воды. *Заволяженский М.В., Руткевич П.Б. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007, 4, № 2, с. 90-96. Рус.*

Представлена аналитическая модель ветровых волн на поверхности воды. Модель позволяет определять длину и скорость ветровых волн по их инкременту и азимуту распространения. Как частный случай модель описывает волны-убийцы и неподвижные волны, динамически замороженные в общую картину трехмерных ветровых волн. Во впадинах неподвижных волн накапливается пена, водоросли и другой мелкий материал, который визуализирует неподвижные волны в виде светлых полос Ленгмюра. Неподвижные волны видны на аэрофотосъемке волновой поверхности при сильном ветре.

17.04-01.627 Встречные волны на поверхности моря (результаты натурного микроволнового эксперимента). *Булатов М.Г., Раев М.Д., Скворцов Е.И. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2008, 5, № 2, с. 42-48. Рус.*

Работа посвящена анализу результатов натурного эксперимента, направленного на исследование микроволновыми методами нелинейной динамики поверхностных волн. В ходе эксперимента методами микроволновой радиолокации высокого разрешения зарегистрированы поверхностные волны, движущиеся в направлении, противоположном направлению ветра и доминирующей системы волн. Анализ результатов микроволнового зондирования позволил получить пространственно-частотный спектр встречных волн, оценить их интенсивность и связать факт генерации встречных волн с условиями проведения эксперимента. Показано, что появление встречных волн в условиях

настоящего эксперимента может быть интерпретировано на основе механизма кубического взаимодействия гравитационных поверхностных волн.

Ударные и взрывные волны, звуковой удар

17.04-01.628 Влияние размера капель в потоке воды на ударно-волновые процессы при старте ракеты-носителя с пусковой установки. *Гусев Р.Ю., Шипилов С.Н. Космонавтика и ракетостроение.* 2017, № 2, с. 93-101. Рус.

Представляется численное исследование взаимодействия потока капель воды с нестационарной газовой струей ракетного двигателя. Отмечается, что в рамках двухскоростной модели максимальные ударно-волновые давления на ракету-носитель на начальной стадии процесса слабо зависят от параметров рассматриваемого потока. Показывается, что существенное влияние параметры потока капель оказывают на процессы в газовой фазе.

17.04-01.629 Теоретическое исследование динамики движения промежуточного элемента акустической колебательной системы при виброударном режиме ее работы. *Киселев М.Г., Новиков А.А. Наука и техника.* 2006, № 5, с. 47-52. Рус.

Приведены результаты теоретического исследования динамики движения промежуточного элемента при виброударном режиме работы акустической колебательной системы. Установлены и исследованы зависимости, отражающие влияние акустических и технологических параметров на временные и силовые характеристики взаимодействия промежуточного элемента с обрабатываемой поверхностью.

17.04-01.630 Образование каверны при наклонном отрывном ударе кругового цилиндра под свободной поверхностью тяжелой жидкости. *Норкин М.В. Сибирский журнал индустриальной математики.* 2016, 19, № 4, с. 81-92. Рус.

Исследуется динамическая смешанная задача об ударе и последующем движении с постоянной скоростью кругового цилиндра в идеальной и несжимаемой жидкости. Изучается влияние физических и геометрических параметров задачи на форму каверны и конфигурацию внешней свободной поверхности жидкости на малых временах. Проводится асимптотический анализ внутренней свободной границы жидкости с учетом динамики точек отрыва. Определяется сила реакции среды на цилиндр. Обосновывается необходимость введения дополнительных кавитационных зон в динамической задаче удара.

17.04-01.631 Исследование распределения импульсного давления ударной волны газожидкостного потока. *Оспанова Д.А. Наука, новые технологии и инновации.* 2017, № 2, с. 9-14. Рус.

Рассматриваются высоковольтные разряды в жидкости. Экспериментально исследуются, насколько сильно влияет наличие диффузоров на распространение ударной волны, сопровождающей электрогидравлический разряд в жидкости.

17.04-01.632 Структура ударных волн в газозвеси с хаотическим давлением частиц. *Федоров А.В., Бедарев И.А. Мат. моделир.* 2017, 29, № 6, с. 3-20. Рус.

Рассматривается распространение ударной волны в смеси газа и мелких твердых частиц с учетом различия их скоростей и наличием собственного давления фазы частиц, которое описывается уравнениями типа Андерсона и др. Предложена приближенная математическая модель течения, в которой можно пренебречь зависимостью давления первой (газовой) фазы от объемной концентрации частиц, однако учитываются члены, представляющие произведение объемной концентрации фаз на градиент давления газа. Оказалось, что при данном представлении уравнения состояния математическая модель имеет гиперболический тип. Для этой системы уравнений механики гетерогенных сред дана классификация типов ударных волн, реализующихся в данной смеси. Высказанные утверждения о типах иллюстрируются численными расчетами в стационарной и нестационарной постановках, для чего развит численный ме-

тод типа TVD.

17.04-01.633 Исследование виброакустического воздействия на призабойную зону пласта. *Гончаренко Т.Б., Яковлев В.В., Бондарь В.В. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014, 16, № 4, с. 3-9. Рус.

Рассмотрена задача гидроимпульсного воздействия ударной волны на призабойную зону пласта разветвленной скважины. Показано, что для разветвленных скважин существуют резонансные частоты, при которых величина результирующего давления в десятки и сотни раз превышает амплитуду исходного импульса. Полученные теоретические результаты дают возможность существенно улучшить обработку призабойной зоны пласта гидроимпульсным воздействием за счет выбора соответствующих резонансных частот.

17.04-01.634 Взаимодействие ударной волны с затупленным телом, обтекаемым сверхзвуковым потоком газа. *Лисин Ю.Г., Шугаев Ф.В. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1969, № 2, с. 118-119. Рус.

Описаны эксперименты по взаимодействию плоской ударной волны с затупленными телами (цилиндры с плоским и сферическим носком).

См. также 17.04-01.119, 17.04-01.201, 17.04-01.224, 17.04-01.235, 17.04-01.273

Звук в трубах с потоками

17.04-01.635 Стационарная задача околосзвукового течения сжимаемой жидкости в соплах. *Дыйканова А.Т. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2013, № 1, с. 111-119. Рус.

Рассмотрена и исследована пространственная стационарная задача безвихревого течения газа в соплах.

17.04-01.636 О плоскопараллельных воздушных течениях через каналы при околосзвуковых скоростях. *Франкль Ф. Математический сборник.* 1933, 40, № 1, с. 59-72. Рус.

Предлагаемая работа возникла из попыток дать теоретическое объяснение эффекта Busemann'a. Осуществление этой цели не удалось, но найдены некоторые результаты, могущие облегчить дальнейшие исследования в этом направлении (Уже после сдачи этой работы в печать в „App. d. Physik“ появилась очень интересная работа G. Braun'a, которая, по видимому, делает крупный шаг к решению этой проблемы). Они представляют и самостоятельный интерес.

17.04-01.637 Некоторые приложения задачи расчета газодинамического течения в условиях подвижных границ твердых тел. *Грязев В.М., Могильников Н.В. Известия Тульского государственного университета. Технические науки.* 2017, № 4, с. 102-108. Рус.

Рассматриваются особенности моделирования газодинамического течения при наличии подвижных тел в счетной зоне и возможности использования разработанного вычислительного модуля для решения различных прикладных задач.

17.04-01.638 Применение метода отсоединенных вихрей в задаче оценки боковой составляющей тяги сверхзвукового сопла. *Лучихина Е.А., Тонков Л.Е. Вестник Удмуртского ун-та: Математика. Механика. Компьютерные науки.* 2017, 27, № 1, с. 121-128. Рус.

Численно исследуются газодинамические процессы, протекающие в начальный момент работы сверхзвукового сопла с высокой степенью геометрического расширения. Основное внимание уделяется изучению механизмов потери течением осевой симметрии за счет неустойчивости образующихся в сверхзвуковой части сопла зон отрывного течения. Модель нестационарного течения вязкого теплопроводного сжимаемого газа по соплу основана на системе уравнений сохранения в форме Навье—Стокса. Турбулентность исследуемого течения моделируется методом отсоединенных вихрей DES и его модификацией DDES с привлечением полугэмпрической модели Спаларта—Аллмараса. Выполнено сравнение распределения давления на

стенке сопла, проекции годографа вектора тяги, мгновенных и осредненных картин течения с экспериментальными данными и численными результатами других авторов. Показано, что применение вихреразрешающего моделирования DES и DDES позволяет адекватно описать основные особенности течения и воспроизвести феномен возникновения боковой составляющей тяги сверхзвукового сопла при приемлемом уровне вычислительных затрат.

17.04-01.639 Частотная корреляция флуктуаций сферических волн распространяющихся в турбулентной среде. *Елисеенкин В.А. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1970, № 3, с. 300-310. Рус.

Рассчитаны частотные корреляции флуктуаций уровней амплитуды и фаз двух сферических волн различных частот, распространяющихся в изотропной турбулентной среде. Структурная функция показателя преломления такой среды подчиняется закону «двух третей» Колмогорова-Обухова. Рассмотрение проведено с волновой точки зрения в первом приближении метода плавных возмущений.

См. также 17.04-01.109

Измерения звука в воздухе, методы и аппаратура для локации, навигации, альтиметрии, акустического районирования

17.04-01.640 Стабилизация движений спускаемого аппарата в верхних слоях атмосферы. *Матюжин В.И. Автоматика и телемеханика.* 2003, № 4, с. 70-83. Рус.

Работа развивает цикл исследований, связанных с решением следующей предельной задачи управления. Необходимо построить закон управления, который будет стабилизировать движения объекта управления из достаточно широкого спектра движений. При этом закон, по существу, не должен зависеть от динамических характеристик объекта управления и внешней среды. Для таких многорежимных (многоцелевых) законов построение управляющего сигнала требует только минимальных вычислительных затрат и времени. Эти законы обладают также другими важными свойствами (связанными с устойчивостью замкнутой системы, ее грубостью и т.д.). В работе изучается управляемый объект, который движется под действием аэродинамических и других сил. Особенность сформулированной задачи управления связана со следующими дополнительными затруднениями. Именно, существует дефицит управляющих воздействий, поскольку предполагается, что объект управления оснащен всего двумя управляющими приводами. Указанные особенности имеют место в известной задаче управления спускаемым аппаратом. Речь идет о задаче стабилизации бокового движения аппарата, когда движение осуществляется на гиперзвуковом участке полета в верхних слоях атмосферы.

Аппаратура и методы для измерения атмосферных параметров, ветра, турбулентности, температуры, загрязняющих выбросов

17.04-01.641 Метеорологический акустический доплеровский локоатор «Волна-4М-СТ». *Камардин А.П., Гладких В.А., Одинцов С.Л., Федоров В.А. Приборы.* 2017, № 4, с. 37-44. Рус.

Приведено описание конструкции и принципа работы метеорологического акустического локоатора (сода-ра) «Волна-4М-СТ». Прибор предназначен для измерения поля скорости ветра в пограничном слое атмосферы. Отличительной особенностью разработанного прибора является способность измерять структурную характеристику пульсаций температуры в режиме реального времени. Возможность работы в нескольких режимах обеспечивает гибкое использование прибора для текущих задач и в различной шумовой обстановке.

См. также 17.04-01.640

Авиационная акустика

17.04-01.642 О воздействии атмосферной турбулентности на самолет с управляемыми крыльями при различных скоростях полета. *Романовский Ю.М., Стрелков С.П. Известия АН СССР. Отделение технических наук. Механика и машиностроение.* 1959, № 4, с. ?? Рус.

17.04-01.643 О флаттере крыла при нелинейных аэродинамических силах. *Ланда П.С., Стрелков С.П. Известия АН СССР. Отделение технических наук. Механика и машиностроение.* 1962, № 5, с. ?? Рус.

17.04-01.644 Концепция построения специализированных компьютерных тренажеров для летного и инженерно-технического состава модернизируемых и перспективных летательных аппаратов. *Бегичев Ю.И., Козиоров Л.М., Луканичев В.Ю., Сильвестров М.М. Автоматика и телемеханика.* 2001, № 7, с. 26-36. Рус.

Рассматриваются концепция и принципы построения специализированных компьютерных тренажеров, алгоритмы и программы моделирования динамики и кинематики летательных аппаратов (ЛА), основанные на использовании метода единичных векторов и способа интегрирования матрицы состояния в ортонормированной связанной системе координат и координат ЛА в выбранной нормальной системе координат, обеспечивающие более короткий цикл решения задачи по сравнению с общепринятыми методами математического описания, более простое решение проблемы особых точек. Предлагается методика формирования обучающей информации о потребных управляющих воздействиях посредством «эталонного летчика» (электронного инструктора) в виде графического представления информации, речевых сообщений и звуковых эффектов. Приводятся алгоритмы синтеза контура управления, формализации текстов руководства по летной эксплуатации ЛА и их озвучивания для формирования подсказок экипажу. Предложен принцип информационного обмена в локальной вычислительной сети тренажера с использованием логического кольца. Предусмотрена возможность адаптации тренажера под конкретную модификацию ЛА.

17.04-01.645 Об устойчивости системы управления элероном при наличии турбулентного возмущения. *Ланда П.С., Стрелков С.П. Автоматика и телемеханика.* 1960. 21, № 10, с. 1352-1364. Рус.

При помощи электронной моделирующей установки находятся области устойчивости крыла самолета в случае отсутствия нелинейных элементов в системе управления элероном. Показывается, что наличие люфта в цепи управления в некоторой области параметров приводит к жесткому возбуждению колебаний системы. Вычисляются вероятности возбуждения нарастающих колебаний крыла в течение заданного промежутка времени, когда имеют место турбулентные возмущения воздушного потока.

17.04-01.646 Плоское крыло с острыми кромками в сверхзвуковом потоке. *Донов А.Е. Известия РАН. Серия математическая.* 1939. 3, № 5, с. 603-626. Рус.

Дается приближенное решение задачи обтекания при малых углах атаки тонкого крыла с острыми кромками двумерным, стационарным, лишенным теплопроводности сверхзвуковым потоком идеального газа (определение закона распределения давления по крылу, подъемной силы и лобового сопротивления крыла).

17.04-01.647 Об одной модели аэроакустики вязкого сжимаемого газа. Часть II. Шум близкого взаимодействия вихря и лопасти вертолета. *Лукьянов П.В. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 3, с. 31-40. Рус.

Применена модель, описывающая аэродинамическую генерацию и распространение звука в невязкой сжимаемой среде для случая генерации шума в результате взаимодействия лопасти и компактных вихрей Тэйлора. Получены количественные характеристики ближнего и дальнего звуковых полей. Наиболее сильное взаимодействие лопасти и вихрей отмечено при $g=1$, что соответствует максимальной неравномерности распределе-

ния скорости в вихре Тэйлора. При сравнительно малых числах Маха ($M=0.2$) на конце лопасти замечено существенное снижение уровня генерируемого шума. С увеличением расстояния между вихрями и лопастью распределение уровня звукового давления становится более плавным. Это может служить подтверждением экспериментальных данных о возможности управления генерируемым шумом в окрестности конца лопасти. При $M=0.4$ резких изменений уровня шума на конце лопасти не наблюдается.

17.04-01.648 Моделирование ВVI-шума двулопастного ротора вертолета. Лукьянов П.В. *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 1, с. 48-60. Рус.

Решена задача о генерации ВVI-шума двухлопастным винтом ротора вертолета. Математическая модель состоит из двух частей — аэродинамической (с применением системы уравнений Эйлера) и акустической, описываемой замкнутой системой уравнений аэроакустики. Задача решена с использованием численно-аналитического подхода. Изучено взаимное влияние шума наступающей и отступающей лопастей. При определенном сочетании расчетных параметров обнаружена трансформация энергии продольных волновых фронтов в поперечные. Шум наступающей лопасти — главный и имеет значительно более высокий уровень. Шум отступающей лопасти наиболее изменчив при варьировании углов атаки и постановки лопасти к потоку, что указывает на его вихревую природу характер. В то же время, у наступающей лопасти доминирует шум вращения. Изменения угла атаки, угла постановки лопасти к потоку и числа Маха количественно влияют на общую картину генерации шума.

17.04-01.649 Влияние закругления конца лопасти на уровень шума взаимодействия вихрь—лопасть. Лукьянов П.В. *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 2, с. 23-37. Рус.

Представлено решение задачи о генерации ВVI-шума лопастью ротора, видоизмененной на конце. Рассмотрены два различных варианта сужения конца лопасти. На основе модели идеального сжимаемого газа получены аэродинамические характеристики течения, с использованием которых решена система уравнений аэроакустики в терминах звукового потенциала и пульсаций плотности в звуковой волне. Обнаружено, что для лопасти, закругленной по параболе, удается существенно, на (10—15) Дб, снизить шум, обусловленный взаимодействием лопасти и концевой вихря. При этом энергия звука распределена по поверхности лопасти более плавно, чем у незакругленной лопасти. Для лопасти, усеченной по прямой, в угловых точках в ряде расчетных ситуаций возникают резкие всплески пульсаций акустической плотности, приводящие к нерегулярности решения в этой области.

17.04-01.650 Исследование эффективности экранирования шума с помощью метода последовательностей максимальной длины в приложении к задачам авиационной акустики. Денисов С.Л., Корольков А.И. *Акустический журнал*. 2017. 63, № 4, с. 419-435. Рус.

С помощью метода последовательностей максимальной длины проводится изучение явления дифракции акустических волн в приложении к задаче экранирования шума. В качестве экранов используются прямоугольные пластины и модель самолета интегральной компоновки. При исследовании экранирования шума моделью самолета используется теорема взаимности. Проводится сравнение экспериментальных результатов с расчетами, выполненными в рамках геометрической теории дифракции (ГТД). На основе расчетов осуществляется идентификация вкладов от различных областей экранирующей поверхности в полное акустическое поле. Для модели самолета вычисляется зависящий от частоты коэффициент экранирования. DOI: 10.7868/S0320791917040025.

Колебания тел и структур в потоке, аэроупругость

17.04-01.651 Математическая модель процесса натекания сверхзвукового гетерогенного потока на плоскую преграду. Никитин П.В., Борисов С.А., Доброволь-

ский С.В., Глуховская Ю.И. *Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования*. 2016, № 10, с. 50-55. Рус.

DOI: 10.7868/S0207352816100164.

17.04-01.652 Исследование механизма взаимодействия частицы с подложкой при натекании сверхзвукового гетерогенного потока на плоскую твердую стенку. Никитин П.В., Борисов С.А., Добровольский С.В., Глуховская Ю.И. *Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования*. 2017, № 3, с. 100-105. Рус.

Исследован механизм взаимодействия частицы с плоской подложкой при натекании сверхзвукового гетерогенного потока на твердую стенку. Рассматривается уравнение баланса энергии в зоне удара частицы о подложку, позволяющее рассчитать среднemasовые температуры прогретого участка частицы, а также среднюю температуру прогретого участка подложки в зоне контакта при ударе. Это уравнение представляет адекватную математическую модель физического процесса нанесения специальных покрытий газодинамическим методом при низких температурах на различные металлические поверхности, в том числе на элементы конструкций авиационных и космических аппаратов.

17.04-01.653 Устойчивость сверхзвукового обтекания клина со слабой ударной волной. Блохин А.М., Ткачев Д.Л. *Математический сборник*. 2009. 200, № 2, с. 3-30. Рус.

Задача об обтекании бесконечного плоского клина (угол при вершине которого достаточно мал) стационарным сверхзвуковым потоком вязкого неэлектропроводного газа теоретически имеет два решения: решение с сильной ударной волной (скорость за фронтом ударной волны меньше скорости звука) и решение со слабой ударной волной (скорость за фронтом ударной волны, вообще говоря, больше скорости звука). В настоящей работе для этой задачи в случае линейного приближения доказано, что решение со слабой ударной волной асимптотически устойчиво по Ляпунову. Более того, показано, что при финитных начальных данных решение линейной смешанной задачи за конечное время выходит на нулевое решение. В случае линейного приближения эти факты завершают обоснование известной гипотезы Куранта—Фридрихса о том, что решение с сильной ударной волной неустойчиво, а решение со слабой ударной волной, наоборот, асимптотически устойчиво по Ляпунову.

17.04-01.654 О разрешимости стационарных трансзвуковых уравнений в неограниченной области. Ларькин Н.А. *Математический сборник*. 1990. 181, № 5, с. 610-624. Рус.

Доказывается разрешимость краевой задачи в бесконечном цилиндре для уравнения, моделирующего стационарные трансзвуковые течения химической смеси.

17.04-01.655 Сверхзвуковое обтекание плоской решетки цилиндрических стержней. Гувернюк С.В., Максимова Ф.А. *Журнал вычислительной математики и математической физики*. 2016. 56, № 6, с. 1025-1033. Рус.

Представлены результаты численного моделирования двумерных ламинарных течений около регулярной системы одинаковых круговых цилиндров, образующих плоскую решетку, перпендикулярную вектору скорости набегающего сверхзвукового потока совершенного газа. Применена многоблочная вычислительная технология с использованием локальных адаптированных к поверхности тел криволинейных сеток, имеющих конечные области перекрытия с глобальной прямоугольной сеткой для всей расчетной области. Вязкие пограничные слои решаются на локальных сетках с использованием уравнений Навье—Стокса, а эффекты аэродинамической интерференции сопутствующих ударно-волновых структур между элементами решетки описываются в рамках уравнений Эйлера. В областях перекрытия сеток применяется интерполяция функций до границ перехода от одной сетки к другой. Дана классификация режимов сверхзвукового обтекания решетки. Выявлены диапазоны параметров, при которых стационарное обтекание решетки неединственно и исследованы механизмы сопутствующих ги-

стерезисных явлений.

17.04-01.656 Пульсації тиску всередині та поблизу пари овальних лунок на плоскій поверхні. *Воскобійник В.А., Воскобійник А.В., Воскобойник О.А.* *Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 1, с. 23-33. Рус.

Представлены результаты экспериментальных исследований характерных особенностей обтекания пары овальных углублений на гидравлически гладкой плоской пластине. Получены профили пульсаций продольной скорости и изучены поля пульсаций динамического и пристеночного давления внутри и на обтекаемой поверхности пары наклоненных под углом 30 градусов к направлению потока овальных лунок, а также в их окрестности. Получены интенсивности и частотные спектры пульсаций динамического и пристеночного давления над

лунками, на обтекаемой поверхности лунок и вблизи них. Наибольшие уровни пульсаций пристеночного давления отмечены на кормовых стенках лунок. В спектрах пульсаций давления наблюдаются тональные составляющие, которые отвечают частотам колебаний вихревого течения внутри лунок и частотам выбросов крупномасштабных вихревых структур из лунок наружу. В срединном сечении между овальными лунками на расстоянии до двух их диаметров не наблюдалось взаимодействия вихревых структур, которые выбрасывались из каждой из лунок. Интенсивность тональных осцилляций в спектрах пульсаций давления, характерных для вихревого движения внутри лунок, уменьшалась с удалением от них, а пограничный слой постепенно восстанавливался.

См. также **17.04-01.108, 17.04-01.210, 17.04-01.260, 17.04-01.279, 17.04-01.290, 17.04-01.634, 17.04-01.646**

Акустика структурно неоднородных сред; Геологическая акустика

См. **17.04-01.27К**

Акустические волны в многофазных средах

17.04-01.657 Поведение акустической волны в полужидких отложениях. *Крылов П.С., Нургалиев Д.К., Ясонов П.Г.* *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)".* М.: Феория. 2016, с. 171-174. Рус.

17.04-01.658 Оценка коллектора по данным волновой акустики — новые возможности интерпретации. *Добрынин В.М., Городнов А.В., Черноглазов В.Н.* *Геофизика.* 2017, № 1, с. 27-37. Рус.

Принципиально новый подход к изучению возможностей многоволновой акустики позволил создать петрофизические модели дифференциально упругих пористых сред с многофазным насыщением на базе теории Био—Гассмана и разработать новые алгоритмы и методики комплексной интерпретации данных ВАК и стандартных методов ГИС. Авторами решены прямая и обратная задачи акустического метода и получены аналитические зависимости между фундаментальными упругими свойствами твердой и флюидальной фаз горной породы и кинематическими параметрами волнового поля.

Сейсмическое зондирование геологических структур

17.04-01.659 О некоторых возможностях айгеноскопии. *Исакевич Д.В., Исакевич В.В., Грунская Л.В.* *Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)".* М.: Феория. 2016, с. 164-166. Рус.

Цель доклада — привлечь внимание разработчиков к возможностям, которые открывает конструкция анализатора временных рядов экспериментальных данных, получившего название «айгеноскоп» (от нем. Eigen — «собственный», греч. skopeo — «наблюдаю»). Эта конструкция закреплена в нескольких патентах, основной из которых — «Анализатор собственных векторов и компонентов сигнала». Наиболее очевидные области применения айгеноскопии — анализ естественного сейсмического и акустического фона, а также искусственно возбужденных колебаний. При обработке временного ряда в айгеноскопе.

17.04-01.660 Широкополосная регистрация высокочастотных сейсмических шумов в целях исследования приливных эффектов. *Черепанцев А.С., Салтыков В.А., Кузнецов Ю.А., Воронаев П.В.* *Сейсмические приборы.* 2017. 53, № 1, с. 29-43. Рус.

Рассматривается возможность регистрации высокочастотных сейсмических шумов в широком диапазоне частот ($f=5-400$ Гц). Для этой цели предлагается использовать акселерометр на основе S-моды изгибных колебаний, позволяющей повысить чувствительность и расширить частотный диапазон. Описыва-

ется принцип действия акселерометра и приводятся его основные технические характеристики. Опытная регистрация сейсмических шумов акселерометром была организована на сейсмостанции "Начики" на Камчатке. Представлены первые результаты сопоставления приливных эффектов в сейсмических шумах по данным широкополосного акселерометра ($f=5-400$ Гц) и резонансного датчика ($f_0=30$ Гц) при долговременной регистрации на едином постаменте.

17.04-01.661 Короткопериодные сейсмометры в сейсмологии. *Кабыченко Н.В., Беседина А.Н., Волосов С.Г., Королев С.А., Кочарян Г.Г.* *Сейсмические приборы.* 2017. 53, № 1, с. 44-65. Рус.

Рассматриваются методы коррекции частотной характеристики короткопериодных сейсмометров и геофонов: метод перемножения передаточных функций датчика с передаточной функцией корректирующего фильтра 2-го порядка и метод, предусматривающий введение большого затухания в колебательную систему ($h=5-10$) с последующей коррекцией частотной характеристики корректирующим фильтром 1 порядка. Описана разработанная авторами схема корректирующего устройства для расширения частотного диапазона геофона GS-20DX. Испытания в лабораторных условиях геофона с коррекцией частотной характеристики по этой схеме показали эффективность предложенного метода.

Исследование геологических сред с использованием сейсмического шума

17.04-01.662 Расчет ЭДС на выходе индукционного сейсмоприемника при воздействии сейсмической волны Рэлея. *Виноградов А.Е., Кузальский Н.Г.* *Наука и техника.* 2008, № 4, с. 56-59. Рус.

Во многих средствах охраны (1К18 «Реалия», ПС-75 «Герб» и др.) для обнаружения движущихся наземных объектов используется сейсмический приемник индукционного типа, позволяющий регистрировать колебания грунта, вызываемые воздействием объекта. Инерционный элемент такого сейсмоприемника представляет собой цилиндрическую катушку, связанную с корпусом посредством двух плоских пружин. Предлагается метод расчета ЭДС на выходе индукционного сейсмоприемника при воздействии на него сейсмической волны Рэлея на основе дифференциального уравнения движения инерционного элемента с учетом переходных процессов вынужденных колебаний и демпфирования. Демпфером в сейсмоприемнике является каркас катушки, в котором наводится поверхностный ток Фуко. Результаты моделирования и экспериментальных исследований показали, что предложенная методика расчета ЭДС, наводимой в сейсмоприемнике, позволяет адекватно моделировать сигналы на выходе сейсмоприемника индукционного типа, что может быть полезно при математическом моделировании сейсмограмм движения наземных объектов.

См. также 17.04-01.659, 17.04-01.660, 17.04-01.661

Обратные задачи сейсмоакустики

17.04-01.663 О единственности в одной обратной задаче геофизики. *Гласко В.Б., Гуцина Л.Г. Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1976, № 6, с. 651-657. Рус.

Поставлена задача определения плотностного разряда земной коры по дисперсии поверхностных сейсмических волн и доказывается единственность решения этой задачи.

См. также 17.04-01.585, 17.04-01.586, 17.04-01.587

Акустика землетрясений, вулканических извержений, иных катастрофических природных явлений

17.04-01.664 Метод двухмасштабной сходимости Нгуэтсенса в задачах фильтрации и сейсмоакустики в упругих пористых средах. *Мейрманов А.М. Сибирский математический журнал.* 2007, 48, № 3, с. 645-667. Рус.

Рассматривается линейная система дифференциальных уравнений, описывающая совместное движение упругого пористого тела и жидкости, заполняющей поры. Исследуемая модель, несмотря на ее линейность, очень сложна, так как основные дифференциальные уравнения содержат под знаком производных недифференцируемые быстро осциллирующие малые и большие коэффициенты. На основе метода двухмасштабной сходимости Нгуэтсенса предлагается строгий вывод усредненных уравнений (т.е. уравнений, не содержащих быстро осциллирующих коэффициентов), которыми, при различных комбинациях физических параметров задачи, будут уравнения порупругости Био, система, состоящая из анизотропных уравнений Ламэ для твердого компонента и уравнений акустики для жидкого компонента, уравнения вязкоупругости или распадающаяся система, состоящая из уравнений фильтрации Дарси или уравнений акустики для жидкого компонента (первое при-

ближение) и анизотропных уравнений Ламэ для твердого компонента (второе приближение).

См. также 17.04-01.118

Акустические методы поиска полезных ископаемых

17.04-01.665 Комплексное применение отраженных и рассеянных волн для повышения эффективности разведки и разработки месторождений УВ на акватории. *Радван А.А., Чиркин И.А., Ризанов Е.Г., Колигаев С.О. Труды V Международной научно-практической конференции "Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)".* М.: Феория. 2016, с. 152-156. Рус.

17.04-01.666 Возможности оценки интервальных времен поперечной волны по данным современных приборов дипольного широкополосного акустического каротажа. *Еремеев А.А. Каротажник.* 2017, № 5, с. 35-49. Рус.

Представлены основные конструктивные особенности, отличающие современные многозондовые приборы дипольного акустического каротажа, и обусловленные ими преимущества в оценке скоростей упругих волн в сложных геолого-технических условиях «медленных» (рыхлых) отложений и больших диаметров скважин.

Акустическое и вибрационное воздействие на нефте- и газоносные структуры

17.04-01.667 Применение акустического метода для определения глубины огневого забоя при подземной газификации углей. *Тюлин В.Н. Автоматика и телемеханика.* 1939, № 4, с. 73-82. Рус.

Статья посвящена вопросу о применении эхолотов для определения местоположения огневого забоя при подземной газификации углей.

См. также 17.04-01.633

Акустическая экология; Шумы и вибрации

Шумы и вибрации в воздушной среде

17.04-01.668 К вопросу о снижении уровня шума при движении трамвая на закруглениях. *Суходоев В.Н., Недвецкий Е.С., Боголейко А.В., Драбушевич С.И. Наука и техника.* 2010, № 3, с. 71-73. Рус.

Статья посвящена проблеме снижения уровня шума при движении трамвая на закруглениях, а также разработан метод его уменьшения.

См. также 17.04-01.647, 17.04-01.648

Шумы и вибрации под землей

17.04-01.669 Вибрация конструкций каркасного здания, вызванная движением поездов метрополитена. *Алявдин П.В., Музычкин Ю.А. Наука и техника.* 2011, № 2, с. 5-9. Рус.

Исследована вибрация элементов реального жилого девятиэтажного железобетонного каркасного здания, вызванная движением поездов метро мелкого заложения. Представлена расчетная модель задачи об изгибных волнах в пределах типового фрагмента каркаса. Исследованы установившиеся колебания колонны и железобетонной плиты перекрытия, вызванные возмущающей силой, эквивалентной воздействию поездов метрополитена. Задача решена численно с помощью профессиональной КЭ-программы ANSYS. Численные результаты сопоставлены с приближенным аналитическим решением и данными пол-

номасштабного натурального эксперимента. Предложена методика прогнозирования распространения вибрации для проектируемых зданий.

Биологические эффекты шумов и вибраций

17.04-01.670 Современный методический подход к оценке акустической нагрузки на членов лётных экипажей воздушных судов гражданской авиации. *Вильк М.Ф., Глуховский В.Д., Курьеров Н.Н., Панкова В.Б., Прокопенко Л.В. Медицина труда и промышленная экология.* 2017, № 3, с. 27-32. Рус.

Воздействие шумов и вибраций на сооружения и технику

См. 17.04-01.670

Структурная акустика и вибрации

17.04-01.671 Вертикальные колебания полупогруженной платформы типа TLP на волнении. *Иванова О.А., Морева И.Н. Системы контроля окружающей среды.* 2010, № 14, с. 26-28. Рус.

Приведен расчет вертикальных колебаний полупогруженной платформы типа TLP под действием поверхностных волн, который выполняется при помощи специализированного программного обеспечения, разработанного на кафедре Океанотехники и кораблестроения СевНТУ. В результате проведенного

исследования определена оптимальная длина опорных колонн.

17.04-01.672 Системный анализ и оптимизация колебаний мобильных машин. Гурский Н.Н., Слабко Ю.И., Фурунжиев Р.И., Хомич А.Л. *Наука и техника*. 2009, № 4, с. 30-36. Рус.

Рассматривается расчетная схема пространственных колебаний многоопорной машины, приводятся уравнения движения мобильной машины. Производятся статический и энергетический анализ колебаний мобильной машины, а также параметрическая оптимизация.

17.04-01.673 Моделирование колебаний многоопорных машин. Гурский Н.Н., Карами Эль Аюби Абдул Кадер. *Наука и техника*. 2009, № 5, с. 54-58. Рус.

Рассматриваются вопросы моделирования колебаний многоопорных машин средствами программного продукта ADMOS. Представлена математическая модель многоопорной машины, приведены ее основные геометрические и физико-механические параметры. Изложены результаты анализа колебательных процессов наблюдаемых переменных во временной и частотной областях. Получены амплитудно-частотные и статистические характеристики ускорений центра масс машины при ее движении по различным типам дорог.

17.04-01.674 Энергетический анализ колебаний мобильных машин. Гурский Н.Н., Слабко Ю.И., Фурунжиев Р.И. *Наука и техника*. 2009, № 6, с. 51-56. Рус.

Рассматриваются математические модели движения мобильной машины и энергозатрат при ее движении. Приводятся исходные данные параметров мобильной машины, результаты компьютерного моделирования микропрофиля грунтовой дороги и распределения выделяемой при колебаниях энергии.

17.04-01.675 Моделирование и оптимизация колебаний подвески автомобиля. Гурский Н.Н., Кадер К.А. *Наука и техника*. 2010, № 1, с. 44-47. Рус.

Рассматривается математическая модель локальной системы поддресоривания автомобиля, алгоритм формирования случайных внешних воздействий по заданной модели корреляционной функции, алгоритм случайного поиска оптимальных параметров элементов подвески с вероятностными ограничениями на пробои упругого элемента и на отрывы колеса. Представлены результаты оптимизации колебаний подвески по минимальным виброускорениям поддресоренной массы при движении машины в заданном интервале скоростей.

17.04-01.676 Анализ колебаний виброзащитной системы при гармонических и полигармонических возбуждениях. Микулик Т.Н. *Наука и техника*. 2011, № 6, с. 66-68. Рус.

Рассматриваются математическая модель локальной системы «сиденье-водитель» и алгоритм формирования вибронегруженности при внешних воздействиях. Представлены результаты исследования колебаний системы по минимальным виброускорениям в зависимости от коэффициента передачи силы, действующей на сиденье, и коэффициента виброизоляции.

17.04-01.677 Теоретическое исследование двухмассовой акустической системы с упругим элементом. Луговой И.В. *Наука и техника*. 2012, № 5, с. 87-91. Рус.

Представлены расчет двухмассовой вибрационной системы с упругим элементом в устройстве накопления энергии и графические результаты расчетов в виде выборочных аналого-частотных характеристик.

17.04-01.678 Влияние сообщаемого заготовке двухмерного колебательного движения на силовые и временные параметры ее контактного взаимодействия с распиловочным диском. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Ямная Д.А. *Наука и техника*. 2014, № 1, с. 19-25. Рус.

Статья посвящена экспериментальному исследованию влияния сообщаемого заготовке двухмерного колебательного движения на силовые и временные параметры ее контактного взаимодействия с распиловочным диском. Приведено описание модернизированной распиловочной секции, обеспечивающей сообщение заготовке двухмерного колебательного движения, а также методики и аппаратных средств, примененных для измере-

ния нормальной составляющей силы ее соударения с диском и продолжительности их контактирования за период циркуляционного движения заготовки. Представлены, проанализированы и обобщены экспериментально полученные зависимости, отражающие влияние величины зазора между стрелой и верхним ограничителем на указанные силовые и временные параметры контактного взаимодействия заготовки с распиловочным диском.

17.04-01.679 Способ определения центра вращения вибрирующего объекта. Кавриго И.П., Осадчий И.А. *Наука и техника*. 2016. 15, № 3, с. 242-246. Рус.

Для вибродиагностики объектов в промышленности широкое применение находят линейные пьезоэлектрические датчики, вихретоковые преобразователи и другие контрольно-измерительные устройства. Способы измерения угловых и линейных колебаний, основанные на использовании таких датчиков, не дают возможности оценки центра вращения либо вершины угла поворота объекта. При вращении ротора могут возникать паразитные колебания, которые в ряде случаев являются следствием дисбаланса. Известные способы измерения угловых и линейных колебаний позволяют обнаружить это явление, но не дают информации для выполнения балансировки данного объекта. Поэтому в статье описывается способ получения мгновенного центра вращения вибрирующего объекта. Это позволяет повысить информативность измерений за счет получения дополнительных данных о положении центра вращения объекта. Такая информация может быть использована для балансировки объекта контроля. Суть данного способа показана на примере пьезоэлектрических датчиков линейных колебаний. На исследуемом объекте закрепляют два трехосевых датчика. Затем выходные сигналы датчиков пересчитывают в угловые колебания объекта (для этого необходимо знать расстояние между датчиками). Далее определяют положения проекций центра вращения объекта в трех ортогональных плоскостях. Мгновенный центр вращения рассчитывают относительно положения одного из датчиков. Рассмотренный способ позволяет одной системой линейных датчиков получить информацию о линейных и угловых колебаниях, а также о положении центра вращения вибрирующего объекта. За счет увеличения количества определяемых параметров перемещения объектов расширяются возможности их диагностики. Также способ позволяет сократить материальные и временные затраты на измерение угловой составляющей колебаний.

17.04-01.680 Оценка возмущений железнодорожного пути как фактора возникновения вибрации пассажирских вагонов. Апатцев В.И., Скачков А.Н., Юдаева О.С., Зайцев А.В., Самошкин С.Л. *Наука и техника транспорта*. 2017, № 2, с. 16-19. Рус.

Дано обоснование возможности получения неровностей железнодорожного пути по замерам перемещений (ускорений) буксовых узлов. Представлены алгоритмы получения неровностей и возмущений пути, используя замеры вертикальных и горизонтальных поперечных ускорений буксовых узлов вагона.

17.04-01.681 Автоматическая защита барабанного котла, работающего на пылевидном, жидком или газообразном топливе. Дудников Е.Г. *Автоматика и телемеханика*. 1950. 11, № 6, с. 151-160. Рус.

Дается краткий обзор типичных аварий барабанного котла с факельной топкой и указываются необходимые, в случае той или иной аварии, противоаварийные операции персонала. На основе существующей методики ликвидации аварий вручную строится схема автоматической защиты от аварий. Действие автоматической защиты распадается на два цикла: предупредительный, когда работает только свето-звуковая сигнализация, и аварийный, когда защита принудительно вмешивается в работу котла. Свето-звуковая сигнализация выполнена таким образом, что позволяет на расстоянии следить за состоянием основных параметров котла. В качестве аппаратуры для защиты использована аппаратура для автоматического регулирования конструкции ВТИ.

17.04-01.682 Учет энергии сдвига и инерции вращения при колебаниях элементов конструкций. Босаков С.В., Щетько Н.С. *Механика машин, механизмов и*

материалов. 2008, № 3, с. 63-66. Рус.

Проанализировано влияние учета энергии сдвига и инерции вращения сечений на свободные колебания однопролетной свободно опертой балки с учетом физической нелинейности материала конструкции. При помощи энергетического метода на основании зависимости «момент—кривизна» получены решения для частоты свободных нелинейных колебаний балок из различных материалов для разных форм поперечного сечения. Полученные решения могут найти применение при расчетах строительных конструкций.

17.04-01.683 Колебания автомобиля и нагруженность его рамы при движении по неровной дороге. Шмелев А.В. Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 1, с. 25-30. Рус.

Рассмотрены вопросы анализа частотных характеристик процессов нагружения динамических систем на примере рамы автомобиля-самосвала. Собственные частоты и формы колебаний систем автомобиля и его узлов определены с применением методов виртуального моделирования. Результаты моделирования использованы в качестве исходной информации при выборе размеров процессов нагружения наиболее нагруженных зон рамы для их спектрального анализа, а также, при описании максимумов функции спектральной плотности мощности процессов нагружения. Описанные подходы могут быть реализованы и для других динамических систем.

17.04-01.684 Свободные колебания плитно-балочного фрагмента перекрытия зданий. Алявдин П.В., Муzychкин Ю.А. Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 1, с. 62-66. Рус.

Исследованы собственные частоты колебаний шарнирно опертого фрагмента железобетонного перекрытия зданий, состоящего из сборной многослойной плиты и монолитных балок обвязочного пояса по контуру перекрытия. Рассмотрены как исходная расчетная модель фрагмента в виде плитно-балочной системы, так и ее упрощенная модель в виде стержневой системы. Для упрощенной модели, имеющей бесконечное число степеней свободы, определены собственные частоты колебаний с учетом сил сдвига и инерции вращения, а также предварительного напряжения в арматуре плиты. Для исходной модели фрагмента, как дискретной системы, на основе метода конечных элементов выполнено моделирование собственных и гармонических колебаний. Проведен полномасштабный натурный эксперимент для колебаний фрагмента при различных видах динамического воздействия, включая удар, гармоническую силу и возмущение по случайному закону, в виде белого шума. Аналитические и численные результаты сопоставлены с экспериментальными данными.

17.04-01.685 Моделирование колебаний мобильных машин с пассивными и активными системами поддрессирования. Гурский Н.Н. Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 2, с. 85-87. Рус.

Рассмотрена математическая модель колебаний мобильной машины в виде сосредоточенных масс, объединенных упруго-диссипативными элементами. Приведены результаты сравнительного анализа колебаний многоопорной машины при различных схемах активного поддрессирования опор мобильной машины.

17.04-01.686 Механика и устойчивость колебательных процессов гусеничной машины при прямолинейном движении. Держанский В.В., Тараторкин И.А. Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 3, с. 57-60. Рус.

Приводится анализ условий возбуждения и устойчивости автоколебаний корпуса гусеничной машины при движении с большой скоростью и по дорогам с ограниченными сцепными свойствами.

17.04-01.687 Формирование колебательных воздействий и расчет нагрузок в контакте колес автомобиля с неровной поверхностью дороги. Михайлов В.В., Солодкая М.Г. Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 4, с. 18-23. Рус.

Представлено описание математической модели для оценки

параметров колебаний в зоне контакта автомобиля с поверхностью дороги. Ее неровности описаны индексом ровности дорожного покрытия IRI (International Roughness Index). Исследования проведены с учетом экспериментальных замеров неровностей одной из республиканских дорог. Статистические характеристики IRI послужили основой для создания модуля генерации случайных по амплитуде и длине чередующихся синусоидальных неровностей. Данный модуль с удовлетворительной погрешностью функционирует в составе математической модели, включающей оригинальный блок «сглаживания».

17.04-01.688 Частотные уравнения продольных и поперечных колебаний ступенчатых стержней и валов. Ярошевич Е., Жур К. Механика машин, механизмов и материалов. 2013, № 1, с. 36-40. Рус.

Предложено применение методов функции Коши, характеристических рядов и частичной дискретизации к решению краевой задачи продольных и поперечных колебаний кусочно-переменных ступенчатых стержней и валов. Показано, что предложенные методы дают высокую точность расчета двухсторонних оценок собственных частот и позволяют получать относительно простые зависимости от упруго-массовых характеристик. Предложенные формулы могут быть использованы в инженерных расчетах динамики стержней и валов с переменным распределением параметров. Альтернативным среди точных методов является применение функции Бесселя, в нашем случае ограничиваемся использованием элементарных функций.

17.04-01.689 Синхронизация колебаний стержневых механических систем. Чигарев А.В., Борисов А.В. Механика машин, механизмов и материалов. 2013, № 1, с. 82-86. Рус.

Рассмотрена модель синхронизации звеньев эндо- и экзоскелета в виде стержневой многозвенной системы. Показано, что подобное явление действительно имеет место, и оно частично объясняет стабильность установившейся походки человека.

17.04-01.690 Трехмерная задача о вынужденных резонансных колебаниях и диссипативном разогреве поллого конуса из вязкоупругого материала. Завгородний А.В. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 3, с. 15-22. Рус.

На основе концепции комплексных характеристик представлена постановка связанной краевой задачи термовязкоупругости о вынужденных гармонических колебаниях и диссипативном разогреве вязкоупругой конической панели при действии на нее нормального внешнего давления. Для решения задачи применен метод конечных элементов. Исследовано влияние механических граничных условий на такие фундаментальные характеристики как зависимости амплитуды и температуры диссипативного разогрева от частоты.

17.04-01.691 О возбуждении волн вибрирующим штампом в среде с неоднородными начальными напряжениями. Аняньев И.В., Калинин В.В., Полякова И.Б. Прикл. мат. и мех. 1983. 47, № 3, с. 483-489. Рус.

Предлагается один из возможных путей изучения особенностей возбуждения колеблющимся штампом неоднородной среды с неоднородными начальными напряжениями (механические параметры материала среды и компоненты тензора начальных напряжений — произвольные достаточно гладкие функции одной из координат: глубины слоя, радиуса цилиндра). Развиваемый подход к изучению неоднородных предварительно напряженных сред реализуется при решении задачи о колебании штампа на поверхности слоя и задачи о вибрации жесткого банджа на поверхности бесконечного кругового цилиндра. Выводятся интегральные уравнения, к изучению которых сводится решение обеих задач, исследуются свойства ядер. Показана однозначная разрешимость интегральных уравнений в некотором классе функций. Численно исследуется влияние свойств материала среды и характера изменения начальных напряжений на распределение контактных напряжений под штампом и поведение свободной поверхности вне его.

17.04-01.692 Стационарные сейсмические колебания

трубопровода в вязкоупругом грунте. *Исраилов М.Ш., Акчаматова Л.Р. Вестник МГУ. Сер. 1: Математика. Механика. 2017, № 3, с. 70-73. Рус.*

Исследуются совместные стационарные продольные колебания трубопровода и вязкоупругого грунта при землетрясении. В конкретных примерах грунтов, описываемых моделями Кельвина—Фойгта и вязкой жидкости, выявлены принципиальные качественные и количественные эффекты влияния вязкости на поведение и сейсмостойкость металлических (стальных) и бетонных трубопроводов.

17.04-01.693 Оценка возможностей настройки выпускной системы четырехтактного двигателя за счет изменения скорости звука в отработавших газах. *Борисов А.О., Устимова Е.И. Вестник Уфимского гос. авиационного техн. ун-та. 2017. 21, № 1, с. 45-49. Рус.*

Оценена возможность расширения диапазона эффективной настройки выпускной системы поршневого двигателя без изменения ее геометрии. Согласование физической картины явлений в выпускном канале двигателя и времени открытого состояния клапана производится за счет изменения температуры отработавших газов.

См. также 17.04-01.160, 17.04-01.179, 17.04-01.185, 17.04-01.186, 17.04-01.188, 17.04-01.190, 17.04-01.191, 17.04-01.192, 17.04-01.203, 17.04-01.246, 17.04-01.259, 17.04-01.299, 17.04-01.583, 17.04-01.584, 17.04-01.629, 17.04-01.647, 17.04-01.648, 17.04-01.668, 17.04-01.669

Поглотители слабых и интенсивных акустических волн

17.04-01.694 Идентификация демпфирующих свойств жестких изотропных материалов на основе исследования затухающих изгибных колебаний тест-образцов. *Гюнал И., Паймушин В.Н., Фирсов В.А., Шишкин В.М. Известия РАН. Механика твердого тела. 2017, № 2, с. 100-114. Рус.*

Предлагается методика идентификации демпфирующих свойств жесткого изотропного материала по экспериментальным данным о демпфирующей способности удлиненных консольно закрепленных тест-образцов, обусловленной внутренним и внешним аэродинамическим демпфированием. Рассмотрены два способа исключения аэродинамической составляющей демпфирования: экстраполяцией данных о демпфирующей способности серии тест-образцов различной ширины до точки, соответствующей нулевой ширине и применением теоретико-экспериментального подхода. Демпфирующие свойства материала определяются логарифмическим декрементом колебаний, зависящим от амплитуды линейной деформации. Для представления данной зависимости используется степенной полином. Коэффициенты полинома определяются из условия минимума целевой функции при положительном логарифмическом декременте колебаний материала. Поиск отмеченных коэффициентов осуществляется по базовой точке многократным решением прямой задачи, состоящей в определении демпфирующей способности тест-образца по заданным демпфирующим свойствам материала. Приведен пример идентификации демпфирующих свойств стали Ст. 3.

17.04-01.695 Применение сотовых и ячеистых конструкций для защиты от шума на предприятиях перерабатывающей отрасли АПК. *Савельев А.П., Скворцов А.Н., Еналеева С.А., Глатов С.В. Вестник Мордовского университета. 2017. 27, № 2, с. 215-223. Рус.*

Введение. В последние годы в Российской Федерации складывается неблагоприятная ситуация с состоянием условий и охраны труда в различных отраслях агропромышленного комплекса (АПК). Одним из опасных и вредных производственных факторов в АПК, определяющих показатели травматизма и заболеваемости, является негативное воздействие повышенного уровня шума на работников. Длительное воздействие шума приводит к нарастанию медленноволновой активности, а также изменению зрительного и слухового коркового ответа. Именно поэтому улучшение условий и охраны труда в АПК

за счет снижения уровня шума путем применения шумозащитных конструкций является актуальной задачей современности. Материалы и методы. Проведенная авторами оценка условий труда работников молокоперерабатывающей и мясоперерабатывающей отраслей показала, что уровень шума на рабочем месте превышает нормативные значения. Санитарно-гигиенические требования для всех рабочих мест приблизительно одинаковы, однако при разработке шумозащитных конструкций необходимо учитывать частотно-избирательное звукопоглощение исходя из специфики технологического процесса. В процессе работы применялись экспериментальные исследования на базе малой реверберационной камеры. Результаты исследования. В данной статье предложены звукопоглощающие панели, имеющие высокие санитарно-гигиенические свойства. Для молокоперерабатывающей отрасли была разработана бирезонансная сотовая шумозащитная панель, а для мясоперерабатывающих предприятий — звукоподавляющая ячеистая панель. Экспериментальным путем на базе малой реверберационной камеры с использованием регистрационно-измерительного комплекса была выполнена оценка коэффициента звукопоглощения разработанных конструкций. Обсуждение и заключения. Статья имеет исследовательский характер. Итоги исследований, указанные в графическом виде, наглядно демонстрируют преимуществ предложенного решения снижения уровня шума на объектах агропромышленного комплекса.

17.04-01.696 Исследования упругодемпфирующих характеристик виброзащитных систем с применением факторного эксперимента. *Рейзича Г.Н., Коробко Е.В., Воронович Г.К. Наука и техника. 2014, № 1, с. 3-6. Рус.*

Представлены результаты исследований упругодемпфирующих характеристик виброзащитной системы. Получены адекватные математические модели относительных среднеквадратических величин ускорений виброзащитной массы в зависимости от упругой и вязкой составляющих. Показано, что предложенный метод множественной корреляции является наиболее рациональным для анализа рабочих жидкостей, применяемых в электрореологических демпферах.

См. также 17.04-01.676

Шумоизоляция

17.04-01.697 К оценке звукоизоляции утепленных наружных стен эксплуатируемых панельных зданий. *Черноиван В.Н., Черноиван Н.В. Наука и техника. 2010, № 2, с. 15-18. Рус.*

Проведены лабораторные исследования по оценке изоляции воздушного шума наружного стенового ограждения, утепленного по методам легкой штукатурной системы и «Термического экрана» с использованием минераловатной плиты торговой марки «Белтеп» и пенополистирольной плиты марки ПСБ-С. По результатам исследований даны рекомендации по применению плитных утеплителей, используемых в рассмотренных системах утепления, в качестве эффективной звукоизоляции.

17.04-01.698 Теоретический расчет звукоизоляции звукоподавляющей ячеистой панели. *Скворцов А.Н. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016, № 3, с. 145-154. Рус.*

Одной из актуальных проблем современной экологии является исследование воздействия неблагоприятных факторов среды жизни на физическое развитие и здоровье населения. Статья посвящена решению актуальной задачи защиты населения от энергии шума производственных объектов. Производственные объекты повсеместно оснащены шумящим оборудованием. Если уровень энергии шума превышает ПДУ, то проводятся шумозащитные мероприятия. В наше время существует огромное разнообразие средств защиты от шумовой экспансии, одни из них пользуются спросом, другие менее известны. В статье предлагается использовать эффект звукоподавления для защиты от шума. Разработан новый звукозащитный материал — звукоподавляющая ячеистая панель. Данный материал должен содержать конструктивные элементы, обеспечивающие формирование встречных звуковых потоков с противофазой, что дает эф-

фект поглощения звуковой энергии. Проведено моделирование звукозащитного материала под действием звуковых колебаний. Показана высокая эффективность предложенного материала.

См. также 17.04-01.650, 17.04-01.695

Активные методы подавления шума

17.04-01.699 К методике повышения активной виброзащиты с использованием функциональной диагностики. *Михулик Т.Н., Рейзина Г.Н. Наука и техника*. 2014, № 6, с. 26-30. Рус.

Изучены условия виброзащиты системы «оператор—сиденье» транспортного средства (тракторов семейства «Беларусь»), проведены экспериментальные исследования вибронгруженности системы с учетом упругодемпфирующих характеристик, комфортности оператора. В результате установлен диапазон частот колебаний системы, плохо переносимый оператором, так как последний находится в зоне собственных частот колебаний внутренних органов человека. Проведено исследование влияния физиологических факторов оператора — частоты сердечных сокращений, вариационного размаха, амплитуды моды, индекса напряжения — на основе факторного эксперимента, получены корреляционные зависимости. Разработанная методика исследования алгоритмического обеспечения повышения активной виброзащиты системы «оператор - сиденье» подразумевает наличие математической модели системы, используемой для синтеза законов управления и выбора алгоритмов формирования сигналов физиологического состояния оператора. Составлена структурная схема алгоритма виброзащиты системы «водитель—сиденье—дорога». В качестве математической модели возмущений внешней среды приняты гармонические сину-

соидальные и полигармонические возмущения со стороны силовой установки, а также используются дискретные алгоритмы, основанные на фильтрации белого шума с линейным фильтром и заданной корреляционной функцией. При гармоническом возбуждении системы «оператор—сиденье» сила, передаваемая амортизатором системе, а также оценка эффективности амортизации в виде коэффициента передачи силы и величины виброизоляции исчисляется в децибелах. Движение системы при возникающих в результате работы силовой установки вибрационных силах описывается рядом Фурье. Реакция на ударное возбуждение системы, когда происходит конечное изменение скорости и количества движения, описывается кусочно-линейной функцией. Оценка качества виброзащитной системы определяется как отношение максимального передаваемого системой усилия к максимальному значению ударного возбуждения. Система поддержки принятия решений, т.е. управляющая система, состоит из двух контуров: первый организует работу с информацией, устанавливающей соотношения между множествами входных и выходных сигналов, второй, состоящий из блоков оценивания состояния и принятия решений, организует работу с качественной информацией.

17.04-01.700 Полуактивное гашение вибраций балки с использованием присоединенных динамических гасителей. *Вотогова М.Г., Михасев Г.И. Механика машин, механизмов и материалов*. 2009, № 4, с. 61-64. Рус.

Рассматриваются колебания балки с присоединенными к ней динамическими гасителями. В предположении близости собственных частот колебаний гасителей к частотам управляемых мод колебаний балки, с использованием метода многих масштабов по времени, строится приближенное решение системы уравнений, описывающих колебания системы «балка—демпферы».

См. также 17.04-01.182, 17.04-01.685

Акустика помещений; Музыкальная акустика

Акустика пассажирских кабин

17.04-01.701 Исследования уровней звука в кабинах локомотивов в условиях эксплуатации. *Пономарев В.М., Васильева Д.Н. Наука и техника транспорта*. 2016, № 2, с. 29-34. Рус.

Результаты проведенных исследований позволили разработать инструмент для возможности сравнительной оценки эквивалентных уровней звука в кабинах различных типов подвижного состава и видов движения, полученных в реальных условиях эксплуатации, с эквивалентными уровнями звука, полученными при сертификационных испытаниях подвижного состава.

17.04-01.702 Методические рекомендации по определению эквивалентного уровня звука в кабинах подвижного состава. *Пономарев В.М., Васильева Д.Н. Наука и техника транспорта*. 2017, № 1, с. 97-104. Рус.

Приведена методика оценки качества проведенного капитального ремонта в части определения эквивалентного уровня звука в кабинах подвижного состава.

Общие вопросы музыкальной акустики

17.04-01.703 Восприятие коротких музыкальных отрывков человеком. *Гузинов Б.М., Альтман Я.А., Алянчикова Ю.О., Громыко Д.И., Голубев А.А. Сенсорные системы*. 2004. 18, № 3, с. 239-250. Рус.

На группах испытуемых (здоровые и больные со стойкими депрессивными состояниями) исследовали эмоциональную оценку коротких (несколько секунд) музыкальных отрывков классической инструментальной музыки. Установили наличие четкого разделения использованных музыкальных отрывков по эмоциональной оценке, определенные различия в оценке между здоровыми и больными испытуемыми, а также между этиологически различными группами депрессивных больных. На здоровых испытуемых измерены скрытые периоды возникновения эмоций при прослушивании музыкальных отрывков; скрытые периоды были максимальны при нейтральной оценке (в среднем 3.1 с) и минимальны при позитивных и негативных эмоциональных оценках (в среднем 2.6 и 2.7 с соответственно). Исследовали амплитудно-временные параметры длинно-латентных компонентов слуховых вызванных потенциалов (регистрируемых от правой и левой теменных областей) при прослушивании различных по своей эмоциональной окрашенности коротких фрагментов. Установили, что при случайном порядке предъявления стимулов (отдельных музыкальных фрагментов) наблюдается максимальная выраженность комплекса N1-P2 и волны P3 для отрывков, вызывающих преимущественно негативные эмоциональные переживания. Минимальные амплитудные значения и наибольшие величины латентных периодов наблюдаются при предъявлении музыкального отрывка, оцениваемого как эмоционально нейтральный, что коррелирует с данными по скрытым периодам, установленным в психофизиологическом эксперименте. Достоверно большие амплитудные значения указанных компонентов вызванных потенциалов регистрируются в правом теменном отведении.

Обработка акустических сигналов; Компьютерное моделирование

Обработка акустических изображений

См. 17.04-01.481, 17.04-01.482, 17.04-01.483, 17.04-01.712

Акустическая голография и томография

17.04-01.704 Математические задачи томографии и гиперболические отображения. *Лаврентьев М.М. Сибирский математический журнал.* 2001. 42, № 5, с. 1094-1105.

Акустика живых систем; Биологическая акустика

Распространение акустических волн в тканях и органах

17.04-01.705 Оцінка впливу статистичного розподілу розмірів альвеол на дисипацію звуку в легенях. *Олійник В.Н. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2013/2014. 16, № 4, с. 48-55. Рус.

На базе теории термической диссипации в пузырьковых средах определена величина затухания звука в паренхиме в зависимости от статистического распределения размеров альвеол. При расчете акустического коэффициента диссипации для аппроксимации реального распределения размеров альвеол использовались непрерывное равно- мерное и ступенчатое приближения. Установлена допустимая ширина интервала равномерной аппроксимации, при которой практически не теряется точность оценки. Определение коэффициента затухания для ступенчатого распределения размеров альвеол показало, что его можно с достаточной точностью заменить коэффициентом затухания, рассчитанным для эквивалентной среды с одинаковыми альвеолами. Полученный результат оказался достаточно чувствительным к погрешности расчета средневзвешенного значения линейного размера альвеол.

Математическое моделирование процессов в медицинской и биоакустике

17.04-01.706 Моделирование механизма генерации везикулярных шумов дыхания. *Вовк И.В., Мацьгура В.Т. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.)* 2015. 17, № 1, с. 17-22. Рус.

Предложена математическая модель механизма генерации везикулярных шумов дыхания, основанная на предположении о существенном вкладе вибраций стенок альвеол в этот процесс. Стенки альвеол представлены в виде мембран и показано, что при их периодическом растяжении возникают поперечные колебания, порождающие звуковые колебания в паренхиме. Определены характеристики сложного шумового сигнала, который формируется при одновременном возбуждении представительного ансамбля мембран с разными геометрическими и механическими характеристиками. Анализ такого сигнала свидетельствует, что его форма, спектр и фрактальные свойства достаточно близки к форме, спектру и фрактальным свойствам реальных везикулярных шумов.

Применение ультразвука, физические основы акустических методов и приборов для биологии и медицины

17.04-01.707 Использование мини-антител для определения бактериофагов методом электроакустического анализа. *Гумий О.И., Зайцев Б.Д., Вородина И.А., Фомин А.С., Староверов С.А., Дыкман Л.А. Биофизика.* 2017. 62, № 3, с. 472-484. Рус.

Показана возможность определения бактериофагов с помощью фаговых мини-антител методом электроакустического анализа на примере бактериофагов ΦA1-Sp59b. Установлено, что частотные зависимости реальной и мнимой частей элек-

Рус.

Рассматривается новый класс математических задач, связанных с интерпретацией томографических данных. Основное предположение — искомое распределение коэффициентов поглощения является функцией, равной единице в области, подлежащей определению. Эти задачи связаны с тремя известными направлениями математической физики — задачами Дирихле для гиперболических уравнений, задачами малых колебаний вращающейся жидкости и с задачами сверхзвуковых течений идеального газа.

трического импеданса резонатора с суспензией бактериофагов и соответствующими антителами значительно отличались от зависимостей резонатора с контрольной суспензией вирусов без добавления мини-антител. Содержание бактериофагов ΦA1-Sp59b в анализируемой суспензии варьировалось от $\sim 10^{10}$ до 10^6 фагов/мл, а время анализа не превышало 5 мин. Оптимальным информативным параметром для получения достоверной информации являлось изменение действительной или мнимой частей электрического импеданса на фиксированной частоте вблизи частоты резонанса при внесении в исследуемую суспензию специфичных мини-антител. Полученные результаты открывают перспективы разработки биологического датчика для идентификации и определения вирусов в жидкой фазе.

Речеобразование и восприятие речи

17.04-01.708 Сравнительное исследование нескольких способов кратковременного частотного анализа речевого сигнала. *Колоколов А.С., Любимский И.А. Автоматика и телемеханика.* 2015, № 10, с. 144-151. Рус.

Исследована зависимость частотно-временного представления речевого сигнала от выбранного способа частотного анализа. Рассмотрены динамические спектрограммы, получаемые с помощью набора полосовых фильтров с различными параметрами и различным порядком расположения по частотной оси. Показано, что при использовании набора фильтров с параметрами, близкими к фильтрам слухового анализатора, информация о гласных и согласных звуках речи более равномерно распределена по шкале частот, кроме того, спектральные максимумы, связанные с первой и второй формантами гласного, выражены более четко, что весьма существенно при распознавании речи.

17.04-01.709 Признаки звонких взрывных. *Сорокин В.Н., Файн В.С. Автоматика и телемеханика.* 1970, № 10, с. 186-189. Рус.

Рассматривается методика выделения признаков согласных звуков на основе вычисления параметров непрерывных преобразований видеogramм к эталону.

17.04-01.710 Алгоритм помехоустойчивой обработки речевых команд для систем голосового управления. *Алимурадов А.К. Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль.* 2017, № 1, с. 88-94. Рус.

Актуальность и цели. Повседневный ритм окружающей среды требует от систем голосового управления (СГУ) возможности функционировать в условиях интенсивных помех. Из-за шумов разница между зарегистрированными речевыми командами и шаблонами (полученными в процессе обучения системы) возрастает, а эффективность СГУ стремительно ухудшается. По этой причине актуальным является повышение помехоустойчивости СГУ. Материалы и методы. Для реализации помехоустойчивой обработки предложена модификация классической декомпозиции на эмпирические моды (ДЭМ) — комплементарная множественная ДЭМ. Для проведения исследований использовался пакет прикладных программ решения технических задач — МАТЛАВ. Результаты. Представлен краткий обзор существующих алгоритмов помехоустойчивой обработки. На основе метода комплементарной множественной ДЭМ

разработан алгоритм помехоустойчивой обработки речевых команд для СГУ. Проведены исследования предложенного алгоритма, результаты которых подтверждают повышение помехоустойчивости в широком диапазоне помех (от 20 до -5 дБ) в среднем на 3,1%. Выводы. В соответствии с результатами исследований предложенный алгоритм помехоустойчивой обработки речевых команд рекомендуется для практического применения в СГУ, функционирующих в условиях интенсивных помех.

17.04-01.711 Построение речевого аудиовидеокорпуса путем выравнивания длинных сегментов речи и текста. Карпухин И.А., Конушин А.С. Вестник МГУ. Серия 15: Вычислительная математика и кибернетика. 2017, № 2, с. 46-52. Рус.

Предлагается новый алгоритм выравнивания текста и речевого аудиосигнала длиной до нескольких часов. Алгоритм допускает эффективную оценку качества. При этом выдвигаются невысокие требования к используемой акустической модели. Алгоритм был применен к созданию обучающего аудиовидеокорпуса русского языка.

17.04-01.712 Проявления периферического кодирования в эффекте повышения громкости и особенностях распознавания интенсивности импульсов, предъявляемых до и после импульсных помех. Римская-Корсакова Л.К. Акустический журнал. 2017. 63, № 4, с. 436-448. Рус.

Для нахождения возможных причин среднеуровневого повышения громкости импульсов и увеличения отношения Вебера во время распознавания интенсивности импульсов при маскировке проведено сравнение комплементарных распределений спайковой активности ансамбля волокон слухового нерва, таких как распределение моментов появления спайков во времени, распределение межспайковых интервалов, автокорреляционная функция. Свойства распределений обнаруживались в постстимульной гистограмме, гистограмме распределения межспайковых интервалов и автокорреляционной гистограмме, полученных из реакции ансамбля модельных волокон слухового нерва в ответ на одно предъявление звукового комплекса «импульсная помеха—полезный импульс». Были использованы две конфигурации комплексов: в одной варьировали пиковую амплитуду импульса и фиксировали амплитуду помехи, в другой фиксировали амплитуду импульса и варьировали амплитуду помехи. Помеха могла опережать импульс или следовать за ним. Длительности помехи и импульса, а также интервал между ними составляли соответственно 10, 10 и 50 мс. Центральные частоты помехи и импульса были равны 4 кГц и соответствовали характеристическим частотам модельных волокон. Профили всех вычисленных гистограмм имели по два максимума. Величины и положение максимумов на постстимульной гистограмме соответствовали амплитудам и взаимному временному положению помехи и импульса. Максимум, возникший в ответ на действие импульса, мог быть основой для формирования громкости последнего («явной громкости»). Однако положения максимумов на двух других гистограммах не зависели от положений импульсов и помех в комплексах. Первый максимум приходился на короткие интервалы и объединял интервалы, соответствующие длительностям помехи и импульса. Вторым максимумом приходился на интервалы, соответствующие задержке импульса относительно помехи, его величина была пропорциональной той амплитуде помехи или импульса, которая в комплексе была наименьшей. Увеличение амплитуд импульсов или помех вызывали нелинейные изменения двух максимумов и отношения между ними. Величина первого максимума в распределении межспайковых интервалов могла быть основой для формирования громкости замаскированного импульса («невной громкости»), а величина второго максимума — основой для формирования выраженности (силы) высоты периодичности комплекса. Слуховой эффект среднеуровневого повышения громкости импульса мог быть обусловлен изменениями неявной громкости импульса, вызванными изменениями интенсивности импульсов или помех. Причиной увеличения отношения Вебера могло быть конкурентное взаимодействие таких субъективных качеств, как явная и неявная громкости импульса, сила высоты периодичности комплекса. DOI: 10.7868/S032079191704013X.

17.04-01.713 Довербальный период развития речи.

Куликов Г.А., Андреева Н.Г. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 101-110. Рус.

Приводится краткий обзор данных о значимости довербальных вокализаций младенцев в развитии речи. Изложены сведения о стадиях формирования довербальных вокализаций и существующих представлениях об их функциональной роли. Особое внимание уделено взаимодействию врожденных и приобретенных (средовых) факторов в становлении специфических особенностей языкового окружения в довербальных вокализациях. На основе результатов исследования детей с нарушением слуха рассмотрены вопросы о значимости обратной акустической связи и такой формы обучения как имитация в освоении речевых элементов родного языка. Показано, что при высоких значениях частоты основного тона, характерных для довербальных вокализаций, величины двух первых формант гласноподобных звуков не могут являться значимыми признаками для их идентификации. Продемонстрирована возможность разделения гласноподобных звуков на соответствующие категории на основе взаимосвязи частотных и амплитудных характеристик спектральных максимумов. Обосновывается представление о преемственности развития речи, начиная с ранних довербальных вокализаций.

17.04-01.714 Перцептивный, акустический и фонетический анализ вокализаций русских и финских младенцев второго полугодия жизни. Ляско Е.Е., Сильвен М.С.А., Шестакова А.Н. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 111-123. Рус.

Описаны разные типы звуков и звукосочетаний в вокальном репертуаре русских и финских младенцев 9 и 12-месячного возраста при их взаимодействии с мамами «лицом к лицу» и «чтение». На основе спектрографического анализа и фонетического описания показано, что к концу первого года жизни ребенка происходит формирование гласных, специфичных для их родного языка, в репертуаре детей появляются согласные и наиболее употребляемые слоги. Выявлено различие во временной организации слогов русских и финских детей 12-месячного возраста. Показано, что аудиторы — носители языка с большей вероятностью распознают и наиболее четко описывают звуки младенцев одной с ними национальности. При описании младенческих звуков аудиторы используют признаки, релевантные для фонетической системы своего языка. На основе комплексного метода анализа вокализаций русских и финских детей доказано начало формирования звуковой специфичности к концу первого года жизни.

17.04-01.715 Сравнительный анализ доречевых и ранних речевых звуков детей. Саможицук А.П. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 124-129. Рус.

Проведен фонетический и спектральный анализ звуков детей первых трех лет жизни. Полученные результаты согласуются с данными литературы (Kuhl, Meltzoff, 1996; Андреева и др., 1999; Андреева, 2001) о значительных отличиях по ряду спектральных характеристик гласноподобных вокализаций у младенцев от соответствующих звуков взрослых. В частности, в сравнении с гласными взрослой речи, различные гласноподобные не удается разделить по значениям формант. В исследовании рассматривается роль энергетических соотношений спектральных составляющих в фонетической оценке гласноподобных звуков. Отмечается сходство спектральных характеристик гласноподобных вокализаций и гласных, записанных из слов ребенка второго и третьего года жизни. Это можно рассматривать в качестве подтверждения точки зрения о преемственности раннего доречевого и речевого этапов.

17.04-01.716 Спектральные характеристики гласных звуков глухих детей четырех лет. Янович С.В., Зайцев А.В., Лупандин В.И. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 130-137. Рус.

Проведен анализ спектральных характеристик гласных звуков нормально слышащих и глухих детей 4-х лет. Произношение гласных звуков глухими и нормально слышащими детьми различается: звуки глухих детей фонетически неоднородны, отмечены дисфонации, бифонации и гиперфонации. Установлено, что средние частоты основного тона у нормально слышащих и глухих детей не различаются, однако, вариабельность часто-

ты основного тона у глухих детей больше. Средние значения двух первых формант гласных звуков [a], [o] и [y] глухих детей достоверно отличаются от формант гласных слышащих детей. Показано, что на основе двух первых формант не происходит разделения гласных звуков ни у глухих, ни у нормально слышащих детей 4-х лет. Разделение гласных звуков улучшается при использовании частот спектральных максимумов и особенностей распределения относительных амплитуд спектральных составляющих.

17.04-01.717 Характеристика певческих гласных при разной частоте основного тона. Андреева Н.Г., Куликов Г.А. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 170-178. Рус.

Согласно установившимся представлениям, для определения категориальной принадлежности гласных основным признаком служит соотношение первых двух формант. Однако в зависимости от условий генерации гласных их характеристики могут значительно варьировать. В частности, упомянутые признаки, справедливые для устной речи взрослых, не могут быть распространены на речевые сигналы с высокой частотой основного тона — детскую и вокальную речь. На основании проведенных исследований показано, что по мере возрастания высоты звука у певческих гласных [a], [y], [и] выявляется различный характер изменения относительной амплитуды спектральных максимумов. В условиях психоакустического эксперимента подтверждена роль относительной амплитуды спектральных максимумов для идентификации кардинальных гласных с высокой частотой основного тона.

17.04-01.718 Исследование формирования слоговых последовательностей при изменении темпа речи. Гранстрем М.П. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 179-186. Рус.

Исследовалось формирование ритмических слоговых последовательностей из открытых слогов, следующих друг за другом без пауз. В ряде последних работ по речевой ритмике (Martin, 1972; Cutler, 1986; Bailey et al, 1999; Hertrich, Ackermann, 1995) обсуждается роль ударных слогов для анализа структурной организации речевого потока. Цель настоящей работы — исследование процесса формирования ритмических последовательностей связанных ударных и безударных слогов в условиях изменения темпа речи и построение моделей таких последовательностей. В основу построения этих моделей были положены экспериментальные данные, полученные автором методом текущей имитации стимулов — длинных последовательностей синтетических открытых слогов с различным темпом. Анализ результатов позволил сделать выводы о возможных функциональных свойствах такого механизма, который обеспечивает формирование слоговых последовательностей, сохраняя ритмические соотношения между ударными и безударными слогами при изменениях темпа в широком диапазоне.

См. также 17.04-01.10К, 17.04-01.11К, 17.04-01.93

Физиологическая и психологическая акустика

17.04-01.719 Моделирование собственных колебаний реконструированного среднего уха, подвергнутого тимпанопластике и частичной стапедопластике. Пашкова Е.А., Михасев Г.И. Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 4, с. 79-83. Рус.

Предлагается простейшая математико-механическая модель реконструированной колебательной системы среднего уха. Рассматривается случай, когда поврежденная тимпанальная мембрана замещается хрящевым имплантатом, а вместо цепи слуховых косточек «молоточек-наковальня-стремя» вводится Т-образный протез, основание которого склеивается с восстановленной тимпанальной мембраной, а второй конец опирается в подножную пластинку стремени. Выводится система нелинейных дифференциальных уравнений, описывающая свободные радиально несимметричные колебания механической системы среднего уха. Для случая малых колебаний выведена система трансцендентных уравнений, численные решения которой находятся с использованием математического пакета Maple. Выполнен анализ форм колебаний, соответствующих нижней ча-

сти спектра собственных частот.

17.04-01.720 Применение дуального вейвлет-преобразования для цифровой фильтрации зашумленных аудиосигналов. Ясин А.С., Павлов А.Н., Хромов А.Е. Радиотехника и электроника. 2017. 62, № 3, с. 242-247. Рус.

Рассмотрена проблема повышения качества фильтрации зашумленных аудио-сигналов с применением методов, основанных на дискретном вейвлет-преобразовании с вещественными базисами и дуальном (комплексном) вейвлет-преобразовании, в котором применяются аналитические вейвлеты в качестве базисных функций. На тестовых примерах и при обработке экспериментальных данных показано, что в случае оптимального выбора порогового уровня подход, использующий дуальное вейвлет-преобразование, обеспечивает минимальную ошибку восстановления сигнала после коррекции вейвлет-коэффициентов.

17.04-01.721 Бинауральное демаскирование в амплитудной модуляции на высоких частотах. Теленев В.Н., Тарасова М.В., Дубровский Н.А., Сужорученко М.Н., Соснина О.В., Борисов Ф.Ю. Сенсорные системы. 2003. 17, № 2, с. 158-165. Рус.

Исследовалось бинауральное демаскирование в амплитудно-временной огибающей высокочастотных сигналов, представляющих собой синусоидальную несущую частотой 3000 или 5000 Гц, модулированную по амплитуде низкочастотным сигналом. В качестве модулирующей функции использовалась смесь тона (интераурально синфазно или противофазно) частотой 300 Гц и интераурально когерентного маскирующего шума в полосе частот от 0 до 400 Гц, подвергнутая однополупериодному линейному детектированию (выпрямлению), испытуемый обнаруживал ритмическую компоненту в шумовой модулирующей функции. Показано, что в этих условиях бинауральная разность уровней маскировки достигает 15–25 дБ и резко снижается при маскировке низкочастотного диапазона базилярной мембраны в окрестности частоты 300 Гц. Латерализация по интерауральной фазе тональной 100% амплитудной модуляции частотой 300 Гц при частоте несущей 2000–5000 Гц также резко снижается (в наших экспериментах) при маскировке низкочастотного диапазона базилярной мембраны.

17.04-01.722 Влияние интенсивности дихотической стимуляции на формирование звукового образа и его локализацию в субъективном звуковом поле. Щербakov В.И., Паренко М.К., Полевая С.А., Шеронова Н.Н. Сенсорные системы. 2003. 17, № 2, с. 166-173. Рус.

Цель работы состояла в изучении влияния фактора интенсивности дихотического стимула на формирование слитного звукового образа (СЗО), определяющего в свою очередь параметры субъективного звукового поля (СЗП). Звуковые сигналы предъявлялись через головные телефоны одновременно или с изменяющейся в автоматическом режиме интерауральной временной задержкой, в пределах от 0 до ± 5000 мкс, что позволяло моделировать движение СЗО в субъективном звуковом поле. Установлено, что при увеличении амплитуды звукового сигнала до уровня 50–60 дБ интерауральные временные различия, характеризующие момент смещения СЗО из центра СЗП, максимальную латерализацию и момент "расщепления" СЗО на два билатерализованных слуховых ощущения, уменьшаются. Показано, что структура СЗП трансформируется в соответствии с интенсивностью дихотического стимула: изменяются угловые размеры диапазона СЗП, его центральной зоны и зоны движения. Обсуждается вопрос о том, что использование дихотических стимулов средней громкости создает оптимальные условия для последовательного и независимого рефлекторного отражения этих стимулов каждым из полушарий мозга.

17.04-01.723 Особенности пространственно-временной организации ЭЭГ при выполнении вербальных заданий мужчинами и женщинами. Панасевич Е.А., Цицерошин М.Н. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 148-159. Рус.

При выполнении испытуемыми (30 человек — 12 мужчин и 18 женщин) сложных нейролингвистических тестовых заданий обнаружены существенные особенности локальных и систем-

ных перестроек межрегиональных связей биопотенциалов коры. При выполнении заданий с закрытыми глазами на “вербальную беглость” и на “подбор омонимов” выявлялось достоверное усиление межполушарных связей ЭЭГ задневисочных и задних отделов левого полушария с ЭЭГ передних зон коры правого полушария, которые носили отчетливо выраженный “диагональный” характер. В свою очередь при выполнении заданий с открытыми глазами “расшифровка анаграмм” и “комбинирование слов” обнаруживается значимое снижение межполушарного взаимодействия в передних отделах коры, особенно выраженное для статистических связей ЭЭГ нижнелобных областей обоих полушарий, и некоторое усиление межрегиональных связей ЭЭГ задневисочных и затылочных отделов обоих полушарий. Выявлены половые различия в системной организации пространственно-временных отношений биопотенциалов мозга в фоне и при выполнении тестовых заданий. У женщин при вербальной деятельности выявляется более выраженная билатеральная представленность изменений организации дистантных связей ЭЭГ, а в группе мужчин наблюдается преобладание ипсилатеральных связей ЭЭГ при выполнении вербальных заданий, предъявляемых зрительно.

17.04-01.724 Роль межполушарного взаимодействия в процессе опознания ошибок в предъявляемом на слух вербальном материале. Цапарина Д.М., Шеповальников А.Н. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 160-169. Рус.

Представлены результаты исследования пространственной структуры системного взаимодействия биоэлектрической активности различных отделов коры больших полушарий в процессе слухового восприятия и анализа речевого материала. При опознании испытуемыми (18 человек, средний возраст 25 лет) грамматических и семантических ошибок в предъявляемых на слух предложениях обнаружено значительное усиление межполушарных взаимодействий между биопотенциалами различных зон коры при почти полном отсутствии изменений по отношению к фоновому состоянию уровня корреляционных связей ЭЭГ в пределах каждого полушария. Усиление контрлатеральных взаимодействий биопотенциалов было особенно выражено для зон коры, связанных с речью в левом полушарии (т.е. зон Брока и Вернике), и для средневисочной зоны правого полушария. Полученные данные также показали, что при вербально-аналитической деятельности, связанной с опознанием грамматических и семантических ошибок, имеет место также актуализация межцентральных взаимодействий, относящихся к функциональной системе, ответственной за процесс опознания не только вербальных, но и любых других стимулов.

17.04-01.725 Современные тенденции и возможности реабилитации при нарушениях слуха. Цирульников Е.М. Сенсорные системы. 2004. 18, № 2, с. 187-192. Рус.

Слуховой реабилитацией называют индивидуально ориентированный комплекс мероприятий, позволяющий человеку с ограниченными возможностями по слуху достичь коммуникативного социального статуса. Индивидуальный подход к реабилитации наиболее демонстративно выступает на этапе слухопротезирования, а также в процессе общепедагогической и профессиональной реабилитации. Начало реабилитации в ее полном объеме должно быть максимально приближено ко времени обнаружения слуховых нарушений. Подчеркивается комплексный и многокомпонентный характер реабилитации, которая разделяется на этапы медицинской, педагогической, психологической и других видов реабилитации, проводящихся одновременно или последовательно. Рассмотрены особенности реабилитации для людей разного возраста и подчеркивается ее перманентный характер независимо от возраста.

17.04-01.726 Особенности фронтальной асимметрии ЭЭГ взрослых auditors при восприятии гласноподобных звуков младенцев. Иванова В.Ю., Павлюкова М.И., Александрова А.Ю., Рыженкова Ю.Ю. Сенсорные системы. 2004. 18, № 3, с. 195-198. Рус.

Исследовали возможность влияния довербальных вокализаций младенцев, отражающих их разное эмоциональное состояние, на характер межполушарной асимметрии ЭЭГ у взрослых auditors, с целью оценки эмоционального состояния, возникающего у auditors при прослушивании этих вокализаций.

Полученные результаты указывают на достоверные изменения спектральной плотности мощности в α -диапазоне ЭЭГ для парных заднефронтальных отведений, соответствующие знаку переживаемых испытуемым эмоциональных состояний. Положительные эмоциональные состояния сопровождалась преобладанием активации фронтальной области коры левого полушария по сравнению с правым, тогда как отрицательные — большей активацией фронтальной области коры правого полушария по сравнению с левым, по данным анализа спектральной плотности ЭЭГ. При этом наибольшие изменения наблюдали в первые 1—2 с прослушивания.

17.04-01.727 Моделирование упругих свойств системы звукопроводения в норме и патологии. Бегун П.И., Грачев К.В., Ле Данг Као. Сенсорные системы. 2004. 18, № 3, с. 206-210. Рус.

Построены математические модели и разработаны алгоритмы расчета состояния барабанной перепонки. Проведены исследования перемещений, напряжений и собственных частот колебаний барабанной перепонки в норме и патологии в диапазоне давлений 1-120 дБ. Проведен анализ влияния на механические характеристики барабанной перепонки изменения жесткости обеих внутрибарабанных мышц и фенестрации перепонки.

17.04-01.728 Современные направления исследования слуховой функции человека неинвазивными нейрофизиологическими методами. Вайтулевич С.Ф., Шестопалова Л.Б. Сенсорные системы. 2004. 18, № 3, с. 226-232. Рус.

В обзоре представлены литературные данные, касающиеся способов и путей кодирования интерауральных различий, лежащих в основе локализации звука в пространстве. Рассмотрены данные о проявлении процессов локализации человеком источника звука в слуховых вызванных потенциалах, в негативности рассогласования и в их магнитных эквивалентах. Представлены данные о местоположении возможных генераторов этих потенциалов при решении локализационных задач.

17.04-01.729 Пороговая длительность сигналов при восприятии человеком радиального движения звуковых образов различного спектрального состава. Андреева И.Г. Сенсорные системы. 2004. 18, № 3, с. 233-238. Рус.

Приближение и удаление звукового образа имитировали ритмическими последовательностями импульсов с возрастающей или убывающей амплитудой, предъявленных в анэхоидной камере через два излучателя, расположенных на расстоянии 1.1 и 4.5 м при 0° азимута. Установили, что порог по длительности, необходимый для опознания приближения и удаления звукового образа, при имитации движения импульсами широкополосного белого шума и полосового шума в диапазоне от 3000 до 20000 Гц составил 191 мс, при имитации движения импульсами шума с полосами 200—1000 и 1000—3000 Гц — 291 мс. Таким образом, величина порога по длительности звучания зависела от спектрального состава его источника.

17.04-01.730 Виртуальная акустическая реальность: психоакустические исследования. Андреева И.Г. Сенсорные системы. 2004. 18, № 3, с. 251-264. Рус.

В обзоре отражено современное состояние исследований слухового восприятия, касающихся формирования виртуальной акустической реальности. Рассмотрены методические подходы к решению проблем, связанных с надежностью и точностью воспроизведения пространственного положения звуковых источников. При анализе механизмов помехоустойчивости пространственного слуха особое внимание уделено локализации речевого сигнала. Выявлены причины, препятствующие имитации движения звукового образа в произвольном направлении. Обсуждается проблема межсенсорного взаимодействия в процессе локализации источника звука.

17.04-01.731 Различение гребенчатой структуры спектра звукового сигнала человеком при различной ширине спектра: электрофизиологическое исследование. Нечаев Д.И., Сысueva Е.В. Сенсорные системы. 2017. 31, № 2, с. 144-149. Рус.

Измерялась частотная разрешающая способность (ЧРС) слу-

ха человека с использованием теста реверсии фазы гребенчатого спектра в сочетании с регистрацией длиннolatентных слуховых вызванных потенциалов (ДСВП). В качестве тест-сигнала использовали шум с гребенчатым спектром, центрированным на частоте 2 кГц и имеющим ширину частотной полосы от 5 до 1 октавы. Тест состоял в определении максимальной плотности гребней спектра, при которой на смену взаимного положения пиков и провалов регистрировался ДСВП (комплекс N1-P2). Полученное значение принимали за пороговое и за величину ЧРС. Максимально различимая плотность гребенчатой структуры спектра составила 8,5 цикл/окт для ширины спектра от 5 до 2 октав, что согласуется с результатами психофизических экспериментов. При ширине спектральной полосы в 1 октаву порог составил 6,9 цикл/окт, что хуже результатов психофизических экспериментов.

См. также 17.04-01.10К, 17.04-01.11К, 17.04-01.703, 17.04-01.709, 17.04-01.713, 17.04-01.717

Звукообразование и восприятие акустических сигналов животными

17.04-01.732 **Интерауральные различия по времени и амплитуде при слуховом приеме импульсов у дельфинов: имитационное моделирование.** *Римская-Корсакова Л.К., Дубровский Н.А.* *Сенсорные системы.* 2003. 17, № 1, с. 68-80. Рус.

Модельный эксперимент качественно воспроизводит особенности интерауральных различий (ИАР) по латентному периоду и интенсивности, полученные в электрофизиологическом эксперименте на амазонском дельфине при его стимуляции короткими акустическими импульсами (Porov, Surin, 1992; Супин и др., 1996). При этом мы допустили, что у дельфина имеются по два акустических канала передачи сигналов из внешней среды к каждой улитке (по два слуховых входа). Большая чувствительность нижней челюсти к звуку, а также возникающая суперпозиция сигналов, пришедших к улитке через два слуховых входа, обеспечивают дельфину увеличение ИАР по латентному периоду и интенсивности в направлении, близком к фронтальному. Предполагается, что через один из слуховых входов — внешний слуховой проход — осуществляется ненаправленный прием звуков, в то время как второй слуховой вход (через "акустическое окно" нижней челюсти дельфина) обеспечивает узконаправленный прием звуков во фронтальном направлении или близком к нему. Сама нижняя челюсть может рассматриваться как акустическая антенна бегущей волны.

17.04-01.733 **Воспроизведение периодичности тональных отрезков нейронами среднего мозга лягушки. I. Фазические нейроны.** *Бибииков Н.Г.* *Сенсорные системы.* 2003. 17, № 2, с. 144-157. Рус.

Среди 502 исследованных нейронов слухового центра среднего мозга обезбуживенной травяной лягушки (*Rana t. temporaria*) 153 обладали фазическим типом ответа на тональные отрезки характеристической частоты уровнем 20-30 дБ над порогом. Воспроизводить периодичность амплитудной модуляции подобного отрезка при глубине модуляции 80% были способны 79 нейронов, но только 4 — при глубине модуляции 10%. При глубине модуляции 80% значительное число фазических клеток очень точно воспроизводило период огибающей (коэффициент синхронизации >0.8), при малой глубине модуляции точность синхронизации могла сохраняться высокой, но вероятность генерации спайка на период приближалась к нулю. После вычитания латентного периода реакции на тон, фаза возникновения спайка обычно соответствовала участку нарастающей амплитуды сигнала, однако, были отмечены клетки, у которых спайк возникал на участке падения амплитуды. У некоторых клеток реакция на начальный участок сигнала и (или) на первые периоды модуляции отсутствовала, но многие клетки, наоборот, демонстрировали ослабление реакции в процессе действия амплитудно-модулированного отрезка. Обсуждаются возможные механизмы, определяющие специфику реакций различных фазических клеток на амплитудно-модулированные сигналы.

17.04-01.734 **Особенности слуха зубатых китообраз-**

ных: I. Диапазон воспринимаемых частот и частотная избирательность. *Попов В.В.* *Сенсорные системы.* 2003. 17, № 3, с. 179-197. Рус.

В обзоре рассмотрены данные экспериментальных работ по определению характеристик слуха зубатых китообразных. В первой части основное внимание уделено диапазону воспринимаемых частот и частотной избирательности. Дается краткое описание основных подходов к определению частотной избирательности слуха. Приводятся данные психофизиологических исследований, а также результаты использования для тестирования слуха суммарных электрических реакций слуховой системы (auditory brainstem responses и envelope following responses). Высокая частотная избирательность слуха зубатых китообразных обсуждается в связи с особенностями экологии этих животных.

17.04-01.735 **Частотная перестройка тимпанальных органов совок (NOCTUIDAE, LEPIDOPTERA).** *Ланшин Д.Н., Воронцов Д.Д.* *Сенсорные системы.* 2003. 17, № 3, с. 223-230. Рус.

Цель данного исследования — экспериментальная проверка возможности перестройки частотных характеристик тимпанальных органов ночных бабочек-совок (*Crino satura* Schiff. и *Enargia paleacea* Esp.) при искусственно вызванном сокращении мышц метаторакса. В работе был использован метод внеклеточной регистрации электрических ответов слуховых интернейронов проторакального ганглия. Форма измеренных частотно-пороговых характеристик в целом соответствовала аудиограммам, полученным ранее другими авторами при отведении активности от тимпанального нерва. Аппликация 2 мкл 3М раствора КС1 в гемолимфу метаторакса в течение нескольких минут приводила к сокращению прилежащих мышц и росту слуховых порогов на низких частотах (в диапазоне 10–30 кГц на 10–14 дБ). На частотах выше 60 кГц разница в порогах до и после введения хлорида калия была обратной: у бабочек *C. satura* пороги понижались в среднем на 3 дБ. У представителей *E. paleacea* аналогичная разница в порогах до и после введения КС1 наблюдалась на частотах более 70 кГц. Разнонаправленные изменения слуховой чувствительности на низких и высоких частотах можно объяснить одновременным действием двух факторов, перестройкой частоты тимпанальной мембраны от 24 до 50 кГц за счет натяжения мембраны мышцами метаторакса и общим падением чувствительности тимпанального органа вследствие образования продольной складчатости на поверхности растянутой мембраны. Существенное влияние на форму результирующей частотной характеристики оказывают также резонансные моды механической системы "сколопарииум-тимпанальный нерв".

17.04-01.736 **Особенности слуха китообразных: II. Временное разрешение.** *Попов В.В.* *Сенсорные системы.* 2003. 17, № 4, с. 275-287. Рус.

Во второй части обзора рассмотрены данные поведенческих и электрофизиологических работ по определению временного разрешения слуховой системы зубатых китообразных. Эксперименты по определению хода временной суммации, циклов восстановления, порогов на временной разрыв в шуме, модуляционной передаточной функции позволили оценить параметры процесса временной интеграции в слуховой системе этих животных. Данные экспериментальных работ указывают на очень высокую временную разрешающую способность слуховой системы зубатых китообразных, на порядок превышающую таковую у большинства млекопитающих, включая человека.

17.04-01.737 **Характеристики гласных звуков, имитируемых говорящими птицами.** *Уплисова К.О.* *Сенсорные системы.* 2004. 18, № 3, с. 199-205. Рус.

Анализировались гласноподобные звуки, выделенные из слов, имитируемых четырьмя птицами. Анализ амплитудно-динамической формы звуков и их спектра показал, что имитируемые гласные звуки не всегда можно отнести к гармоническим, поэтому определялись значения частоты и амплитуды спектральных составляющих, достаточных для описания огибающей спектра сигнала. Значения двух наиболее выраженных спектральных максимумов для различных категорий гласноподобных звуков в значительной степени совпадали. Характер

зависимости отношений амплитуд от частот спектральных максимумов оказался различным для каждой категории гласноподобных звуков. Из полученных в работе результатов следует, что существует возможность разделения различных категорий гласных звуков человеческой речи, имитируемых говорящими птицами, на основе отличий расположения спектральных максимумов по частоте и отношению их амплитуд.

17.04-01.738 Нейроморфологическое исследование представительства слуховых рецепторов в глубокой зоне верхнего двуххолмия среднего мозга крысы. Краснойко Е.И., Ткаченко Л.А., Самарина А.С. *Сенсорные системы*. 2004. 18, № 3, с. 211-217. Рус.

Проведено комплексное нейростологическое исследование представительства кортиева органа в глубокой зоне верхнего двуххолмия мозга крысы с применением гистохимического метода выявления цитохромоксидазы (ЦО), импрегнационно-го метода, окрашивания по Нисслю и компьютерной обработки полученного материала. При сравнительном гистохимическом исследовании реактивности цитохромоксидазы в глубокой зоне верхнего двуххолмия (ВД) интактных лабораторных крыс и у животных с односторонне разрушенной улиткой внутреннею уха отмечено билатеральное изменение распределения фермента в ВД последних в виде чередующихся колонок низкой и высокой ЦО-реактивности. Построение графиков оптической плотности подтвердило визуальные наблюдения. Изучение цитоархитектоники, нейронного состава и пространственная реконструкция клеточных комплексов свидетельствуют об упорядоченной модульной организации глубокой зоны ВД. Проведено сопоставление модульной организации ВД и выявленных колонок гетерогенной ЦО-реактивности, указывающих на характер организации представительства слуховых рецепторов.

17.04-01.739 Частотная избирательность слуховых нейронов задних холмов мыши в условиях широкополосной маскировки. Егорова М.А., Вартанян И.А., Эрет Г. *Сенсорные системы*. 2004. 18, № 3, с. 218-225. Рус.

Методом внеклеточной регистрации импульсной активности одиночных нейронов исследованы нейрональные корреляты психофизических слуховых критических полос и их основные свойства на уровне слухового центра среднего мозга мыши. Для 101 нейрона центрального ядра заднего холма произведена оценка ширины критических полос в условиях одновременной маскировки широкополосным белым шумом. Методом регрессионного анализа всей совокупности исследованных нейронов показано расширение критической полосы с ростом интенсивности сигнала. По результатам сопоставления частотных свойств поведенческих и нейрональных критических полос сделан вывод о существовании нейрофизиологических предпосылок критических полос слуха на уровне слуховых нейронов среднего мозга. Продемонстрирован широкий разброс значений

ширины нейрональных критических полос: от десятков герц до сотен килогерц. Показано их значительное сужение в группе нейронов, отвечавших на шум, и неограниченное расширение у нейронов, не отвечавших на шум, по сравнению с результатами поведенческих тестов. Данные обсуждаются в связи с избранным методическим подходом, при котором энергия маскира вне критической полосы влияет на процессы, происходящие внутри нее.

17.04-01.740 Процессы захвата и сопровождения акустического сигнала слуховой системой совок (NOCTUIDAE, LEPIDOPTERA). Лапшин Д.Н., Воронцов Д.Д. *Сенсорные системы*. 2004. 18, № 3, с. 265-272. Рус.

На совках *Amphipyra pyramidea* L. проведено измерение частотно-пороговых характеристик в условиях закрепленного полета и в электрофизиологических экспериментах при отведении активности от слуховых интернейронов проторакального ганглия. У интактных совок в диапазоне частот выше 80 кГц наблюдалось снижение порогов с ростом частоты, в то же время, в условиях острого опыта, при регистрации реакций слуховых интернейронов, на высоких частотах наблюдался резкий подъем порогов — в среднем на 15 дБ в диапазоне 70—100 кГц. Цель данной работы — исследовать причины несовпадения результатов, получаемых в разных экспериментальных условиях. Было показано, что через 30—50 мин после начала электрофизиологического опыта, когда снижалось действие хлороформного наркоза, в диапазоне частот 70—100 кГц в ответах слуховых интернейронов наблюдались признаки настройки на несущую частоту входного сигнала: пороги, измеренные при плавном уменьшении амплитуды стимулов, были ниже по сравнению с уровнями, при которых возникала ответная реакция нейронов на фоне постепенного увеличения амплитуды. Максимальная разница порогов составляла от 7 дБ на частоте заполнения 70 кГц до 17 дБ на 90 кГц. По комплексу характерных признаков, в частности, динамике нарастания и спада нейронной импульсации при воздействии стимулов с околпороговыми интенсивностями можно сделать вывод, что при превышении стимулом “верхнего” порога в тимпанальном органе происходила перестройка высокочастотного резонанса из области, заведомо превышающей 100 кГц вниз по частоте. Этот процесс не действует у наркотизированного или сильно поврежденного насекомого, поэтому в условиях острого опыта обычно не наблюдаем. У интактных бабочек диапазон изменений порогов в процессе перестройки перекрывает разницу в значениях порогов, измеренных в разных экспериментальных условиях. Показано также, что при увеличении температуры тела подопытной бабочки от 20 до 30° ее слуховые пороги пропорционально снижаются в среднем на 7 дБ без существенного изменения формы частотно-пороговой характеристики.

Физические основы технической акустики

Устройства для генерации, репродукции, приема акустических сигналов

17.04-01.741 Некоторые вопросы применения фотосопротивлений. Коломиец Б.Т. *Автоматика и телемеханика*. 1953. 14, № 4, с. 445-459. Рус.

Рассматриваются чувствительность, стабильность, инерционность и другие свойства фотосопротивлений, определяющих возможность их применения в автоматике и звуковом кино.

17.04-01.742 Оценка длины кода сигналов с конечным спектром в связи с задачами звукозаписи. Буслев В.И., Витушкин А.Г. *Известия РАН. Серия математическая*. 1974. 38, № 4, с. 867-895. Рус.

Дается оценка энтропии бернштейновского класса V_{σ} . Этот класс по определению состоит из функций одного переменного, вещественных на вещественной оси, ограниченных на вещественной оси по модулю единицей и таких, что носитель их преобразований Фурье расположен на отрезке $[-\sigma, \sigma]$. Смысл

полученных оценок будет прокомментирован на примере задач звукозаписи.

См. также 17.04-01.430

Акустические измерения и аппаратура

17.04-01.743 Исследование шумов при акустическом временном методе контроля скорости потока. Греков А.Н., Греков Н.А. *Системы контроля окружающей среды*. 2010, № 13, с. 17-26. Рус.

Приведены результаты исследования влияния скорости потока на дисперсию спектра шумов для конкретной конструкции измерительного канала скорости течения прибора ИСТ-1М. Сделана оценка временной стабильности, влияния температуры и вязкости на дисперсию спектра скорости течения в пределах чувствительности прибора.

17.04-01.744 Автоматизированная измерительная система для проведения акустических измерений. Дра-

чѣв К.А., Римлянд В.И., Савченко В.В. Вестник Тихоокеанского гос. ун-та. 2017, № 1, с. 13-20. Рус.

Разработана автоматизированная измерительная система для проведения акустических ультразвуковых измерений в многоканальном режиме для различных объектов и образцов. Приведены примеры измерения акустических параметров и ПО управления волновым фронтом, создаваемым акустической фазированной решеткой.

См. также 17.04-01.180, 17.04-01.181, 17.04-01.229

Медицинский ультразвук, медицинские приборы

17.04-01.745 Визначення амплітудно-частотної характеристики електронного стетоскопа 3М Littmann 3200. Олійник В.Н. Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 3, с. 46-57. Рус.

Знание истинных рабочих параметров электронных стетоскопов важно, в частности, для создания и функционирования перспективных централизованных систем компьютерной обработки фонограмм звуков сердца и дыхания, зарегистрированных инструментами разных типов и моделей. Исходя из этого, была разработана методика измерений и создан экспериментальный стенд, с помощью которого определена амплитудно-частотная характеристика электронного стетоскопа 3М Littmann 3200. Это позволило оценить возможности исследованного образца в рамках тракта приема акультативного сигнала, его акусто-электрического и аналого-цифрового преобразования и передачи на компьютер с соответствующим программным обеспечением. Надежность полученных данных обеспечивается использованием надлежащего экспериментального оборудования и соответствием основных черт амплитудно-частотной характеристики рабочим параметрам модели, задекларированных фирмой разработчиком. Указаны возможные пути улучшения использованной методики, что позволило бы перейти к измерению акустических свойств электронных стетоскопов в строгом смысле этого слова.

17.04-01.746 Экспериментальная оценка интенсивности ультразвукового излучения медицинского оборудования на основе анализа размеров равновесных газовых пузырьков в жидкости. Муравьева О.В., Богдан О.П., Злобин Д.В., Милч В.Н., Масленников С.И., Дудина Ю.С. Приборы и техника эксперимента. 2017, № 1, с. 136-141. Рус.

Теоретически обоснована методика и предложен прибор для оценки интенсивности ультразвукового излучения медицинской аппаратуры в непрерывном, импульсном и фокусированном режимах в любой точке пространства, основанной на воздействии сил радиационного давления ультразвуковой волны на малые мишени в виде совокупности газовых пузырьков в жидкости. Приведены результаты реализации разработанной методики для оценки интенсивности терапевтического оборудования.

См. также 17.04-01.536

Акустическая диагностика и неразрушающий контроль

17.04-01.747 Оценка концентрации взвеси по данным ADCP WHM1200. Морозов А.Н., Лемешко Е.М. Системы контроля окружающей среды. 2010, № 14, с. 42-46. Рус.

Рассмотрена возможность использования высокочастотного акустического доплеровского профиломера течений для оценки потоков взвешенного вещества. Представлено уточненное соотношение для расчета акустической силы обратного рассеивания по интенсивности эхо-сигнала. Приведены примеры распределения потоков взвешенного вещества в северной уости Керченского пролива, полученные на основе натуральных данных.

17.04-01.748 Использование импакт-эхо метода для анализа целостности забивных железобетонных бе-

тонных свай. Качанов В.К., Соколов И.В., Федоренко С.А., Лебедев С.В. Измерительная техника. 2017, № 4, с. 56-60. Рус.

Рассмотрены ограничения применимости акустического эхометода контроля целостности забивных бетонных свай при дефектах вблизи их поверхности. Получены критерии обнаружения дефекта сваи в компактной области. Показана возможность использования мультипликативного импакт-эхо метода для определения длины сваи при наличии дефекта в ее ближней зоне.

17.04-01.749 Метод многократной тени при контроле цилиндрических объектов с использованием рэлеевских волн. Муравьева О.В., Зорин В.А. Дефектоскопия. 2017, № 5, с. 3-9. Рус.

Представлены результаты реализации электромагнитно-акустического метода многократной тени с применением рэлеевских волн при контроле цилиндрических объектов малых диаметров. Показана возможность использования спектрального и вероятностно-статистического подходов к обработке регистрируемых сигналов. Оценены возможности метода по выявлению поверхностных дефектов различного типа, ориентации и размеров в объектах различного назначения.

17.04-01.750 Ультразвуковой контроль сварных соединений трубопровода типа ДУ800. Часть 2. Повышение качества изображения, сравнение с результатами рентгеновского контроля. Базулин Е.Г. Дефектоскопия. 2017, № 5, с. 10-24. Рус.

В первой части статьи показано, что для восстановления высококачественного изображения отражателей в сварном соединении трубопровода типа Ду800 недостаточно применения метода ЦФА в варианте, рассчитанном на распространение ультразвука в однородной изотропной среде. Для дополнительного повышения качества изображения в методе ЦФА необходимо: определять упругие свойства наплавки трубопровода Ду800 и учитывать ее анизотропию при распространении ультразвука, а также профиль поверхности. Для повышения разрешающей способности и уменьшения уровня шума были применены методы ЦФА-У и максимальной энтропии (МЭ). Сравнение результатов ультразвукового и рентгеновского контроля позволило сделать вывод, что первый из них более информативен для обнаружения трещиноподобных отражателей.

17.04-01.751 Акустико-эмиссионный контроль качества пластически деформируемых заготовок. Носов В.В. Дефектоскопия. 2017, № 5, с. 36-45. Рус.

Рассмотрены вопросы моделирования процесса разрушения в условиях пластической перестройки структуры материала, преобразования прочностного состояния материала пластически деформируемых заготовок в состояние материала изделия, акустико-эмиссионной оценки, определяющей дефектность конечного изделия, предрасположенности дефектов заготовок к развитию в процессе прокатки.

17.04-01.752 Использование коэффициента когерентности для повышения качества изображения отражателей при проведении ультразвукового контроля. Базулин Е.Г. Дефектоскопия. 2017, № 6, с. 3-17. Рус.

При проведении ультразвукового контроля можно анализировать изображения отражателей, восстановленные методом цифровой фокусировки антенной (ЦФА). Для повышения качества изображения отражателей вместо суммирования отсчетов эхосигналов по рассчитанным задержкам можно использовать коэффициент когерентности (CF) или знаковый коэффициент когерентности (SCF). Изображения, полученные с расчетом коэффициента когерентности, позволяют повысить отношение сигнал/шум и фронтальную разрешающую способность. В численных и модельных экспериментах показана эффективность восстановления CF- или SCF-изображений отражателей, как при регистрации эхосигналов обычными антенными решетками, так и прореженными (ПРАП), у которых расстояние между элементами больше длины волны.

17.04-01.753 Исследование разрушения образцов из углепластика при статическом нагружении с использованием методов акустической эмиссии и фрактогра-

фии. Степанова Л.Н., Батаев В.А., Чернова В.В. Дефектоскопия. 2017, № 6, с. 26-33. Рус.

Исследована связь основных информативных параметров сигналов акустической эмиссии (АЭ), регистрируемых при статическом нагружении образцов из углепластика, с процессом разрушения их материала. Кластеризация сигналов АЭ по оцифрованной форме позволила осуществлять их локацию, из зоны которой затем вырезался материал для изготовления шлифов. Проведенная фрактография определила разрушение волокон, хрупкое растрескивание матрицы и ее отслоение от углеродных волокон и т.д.

17.04-01.754 Акустико-эмиссионный контроль дефектов при лазерной сварке образцов из титанового сплава ВТ20. Фомин В.М., Серьезнов А.Н., Степанова Л.Н., Оришич А.М., Кабанов С.И., Канифадин К.В., Маликов А.Г. Дефектоскопия. 2017, № 6, с. 34-39. Рус.

Рассмотрена методика акустико-эмиссионного контроля дефектов, образующихся в процессе лазерной сварки с помощью непрерывного СО₂-лазера мощностью до 8 кВт, характеристики которого перед сваркой можно было изменять. С использованием вейвлет-преобразований выполнен анализ структуры сигналов акустической эмиссии, зарегистрированных в дефектной области образцов. Показано, что с течением времени структурные коэффициенты сигналов акустической эмиссии, локализованных в дефектных областях образцов, становятся одинаковыми.

17.04-01.755 Прогнозирование прочности бетона в процессе его твердения при помощи метода акустической эмиссии. Бардаков В.В., Сагайдак А.И. Дефектоскопия. 2017, № 6, с. 40-47. Рус.

Проведено исследование процесса структурообразования бетона при помощи метода акустической эмиссии. По результатам проводимых экспериментальных исследований выявлена взаимосвязь между акустико-эмиссионными данными, зарегистрированными в течение первых суток твердения бетонного состава, и его прочностью в возрасте 28 суток. Выделены информативные параметры акустико-эмиссионных данных, коррелирующие с прочностью бетонного состава в возрасте 28 суток.

17.04-01.756 Оценка возможности обнаружения дефектов статора турбогенератора по спектру виброакустического сигнала. Назолин А.Л. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2017, 83, № 4, с. 49-54. Рус.

Описан метод оценки спектров виброускорения элементов конструкции статора работающего турбогенератора с дефектами ослабления узлов креплений по результатам имитационного моделирования. Разработана методика и представлены результаты экспериментального определения частотных характеристик ускорения конструкции статора мощного турбогенератора от мест возникновения дефектов ослабления креплений до обшивки корпуса статора. Методика предназначена для применения на выведенных в капитальный ремонт турбогенераторах электростанций и (или) на стендах заводов-изготовителей, использует метод ударного возбуждения возбудителем, не прикрепленным к конструкции. Приведен состав измерительной аппаратуры и дана оценка погрешности определения частотной характеристики калибровочного блока. Проведен сравнительный анализ частотных характеристик, полученных на четырех статорах турбогенераторов типа ТВВ-320-2 с разными техническими состояниями узлов креплений и сроками службы. Приведены оценки параметров контроля правильности измерений. Показана возможность оценки частотных характеристик статора на одном турбогенераторе каждого типа. Обоснована схема установки датчиков на обшивке корпуса статора, позволяющая проводить локацию местонахождения дефекта с точностью до сектора окружности статора с центральным углом в 90°. Полученные оценки частотных характеристик статора могут быть использованы для имитационного моделирования виброакустических колебаний обшивки корпуса статора работающего турбогенератора с дефектами ослабления креплений. Цель — оценка возможности обнаружения дефектов статора и определение спектральных диагностических признаков неисправностей. Показаны недостатки модели мгновенного удара, приведены при-

меры и даны рекомендации по построению динамических моделей дефектов статора.

17.04-01.757 К повышению надежности результатов акустико-эмиссионного контроля металлоконструкций. Осипов К.О., Загидуллин Р.В., Загидуллин Т.Р. Контроль. Диагностика. 2017, № 4, с. 16-25. Рус.

Рассмотрены возможности повышения надежности результатов акустико-эмиссионного контроля, основанных на оптимальном расположении акустических преобразователей на металлоконструкции и применении вейвлетного преобразования сигналов акустической эмиссии с помощью составных вейвлетных функций алгебраического типа.

17.04-01.758 Анализ структурных коэффициентов сигналов акустической эмиссии при статическом нагружении образцов из углепластика с ударными повреждениями. Степанова Л.Н., Чернова В.В. Контроль. Диагностика. 2017, № 6, с. 34-41. Рус.

Выполнены статические испытания образцов из углепластика Т800, на которые предварительно наносились ударные повреждения. Проведены исследования влияния энергии удара на деградацию свойств композиционного материала (КМ). Методом акустической эмиссии (АЭ) осуществляли локацию дефектов от момента их зарождения до полного разрушения образцов. Приведены зависимости структурных коэффициентов сигналов АЭ от статической нагрузки и доминантной частоты при различных значениях энергии удара. Это позволило анализировать процесс разрушения материала образцов.

См. также 17.04-01.199, 17.04-01.218, 17.04-01.219, 17.04-01.409, 17.04-01.493, 17.04-01.528

Акустические методы обработки материалов и изделий

17.04-01.759 Мезоструктура гидроксосоединений иттрия и алюминия, получаемых соосаждением из водных растворов в условиях ультразвуковой обработки. Япрынцева А.Д., Губанова Н.Н., Копица Г.П., Баранчиков А.Е., Кузнецов С.В., Федоров П.П., Иванов В.К., Ездакова К.В. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2016, № 2, с. 24-34. Рус.

Работа посвящена изучению влияния ультразвуковой обработки на микро- и мезоструктуру, в том числе фрактальные характеристики аморфных порошков основных солей иттрия и алюминия — прекурсоров для получения иттрий-алюминиевого граната, активированного неодимом, получаемых соосаждением из водных растворов с использованием различных осадителей (водных растворов аммиака и гидрокарбоната аммония). Установлено, что ультразвуковая обработка в ходе осаждения порошков существенно изменяет структуру получаемых материалов, однако приводит к формированию менее гомогенных по ядерной плотности структур, т.е. обладающих более развитой поверхностью. Кроме того, использование ультразвуковой обработки в ходе осаждения гидроксосоединений гидрокарбонатом аммония приводит к некоторому увеличению фрактальной размерности поверхности и степени агрегации массово-фрактальных агрегатов частиц.

17.04-01.760 Вероятностная оценка влияния вибраций на чувствительные элементы системы. Лобатый А.А., Ижугас Ю.Ф. Наука и техника. 2009, № 6, с. 34-37. Рус.

Рассматривается задача оценки воздействия вибраций на чувствительные элементы системы. Аналитически получены зависимости интенсивности и вероятности выхода процесса, характеризующего состояние элемента системы за заданный диапазон, что позволяет оценить работоспособность и безотказность системы.

17.04-01.761 Повышение качества шаржирования поверхности накатным роликом путем сообщения ему ультразвуковых колебаний. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Габеев В.Л., Гуринович М.С. Наука и техника. 2011, № 4, с. 5-10. Рус.

Приведены результаты экспериментальных исследований, отражающие влияние технологических и акустических параметров на абразивную способность и период стойкости алмазосодержащего покрытия, полученного на поверхности диска в результате его шаржирования накатным роликом в обычных условиях и при сообщении ему ультразвуковых колебаний.

17.04-01.762 Влияние колебательных воздействий на перемещение в жидкости и размол волокнистого полуфабриката, используемого для изготовления упаковки. Карпунин И.И. *Наука и техника*. 2011, № 4, с. 56-57. Рус.

Исследовано влияние колебательных воздействий на размол волокнистого полуфабриката, используемого для изготовления упаковки. Установлено, что воздействие колебаний пластины способствует улучшению качества получаемого бумажного листа из размалываемого растительного волокна.

17.04-01.763 Внедрение конического индентора в материал основания при совмещенном ударном и ультразвуковом воздействиях. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Качан Е.О. *Наука и техника*. 2012, № 3, с. 21-26. Рус.

Целью данной работы являлись теоретическое и экспериментальное исследования влияния ударного и последующего ультразвукового воздействий на глубину внедрения индентора в материал жесткопластичного основания. Полученные результаты позволяют оценить влияние параметров ударной (низкочастотной) и ультразвуковой (высокочастотной) составляющих колебаний на процесс шаржирования.

17.04-01.764 Поверхностное упрочнение серого чугуна совмещенной лазерной и ультразвуковой обработкой. Девойно О.Г., Кукин С.Ф., Спиридонов Н.В., Кобяков О.С., Вузын Е.Л. *Наука и техника*. 2013, № 2, с. 3-6. Рус.

За счет предварительного ультразвукового поверхностно-пластического деформирования поверхности, что позволяет расширить технологические возможности лазерной закалки серого чугуна из твердого состояния. Приведен анализ процесса ультразвукового поверхностно-пластического деформирования и последующего лазерного термоупрочнения деталей из серого чугуна в режиме закалки из твердого состояния с целью возможности получения упрочненных поверхностных слоев большей глубины и с меньшей шероховатостью обработанной поверхности. Использован программный комплекс ANSYS 11.0 для расчета температурных полей от лазерного воздействия, на основе которого выбран соответствующий режим лазерной обработки без оплавления поверхности. Подтверждена возможность смещения нижней границы температуры α - γ -превращения для СЧ20 от 900 до 800.

17.04-01.765 Роль ультразвука в механизмах анодно-катодных взаимодействий при электроискровом легировании. Чигринова Н.М., Ловыгин С.И., Чигринов В.Е. *Наука и техника*. 2016. 15, № 5, с. 380-390. Рус.

Приведены результаты исследований кинетики массопереноса и динамика формирования покрытий интегральным способом электроискрового легирования с дополнительным ультразвуковым воздействием на разных стадиях их формирования. В настоящее время для нанесения защитно-упрочняющих покрытий в пределах допустимых толщин и характеристик в основном применяется классический метод электроискрового легирования с использованием твердосплавных анодов и частотой импульсного переменного напряжения на катушке вибровозбудителя от 20 до 1600 Гц. Главной особенностью применения ультразвукового воздействия (частота 22—44 кГц) в процессе электроискрового легирования является возможность дальнейшего наращивания толщины формируемых покрытий даже после достижения порога хрупкого разрушения материала покрытия. Методика проводимой работы базировалась на комплексных гравиметрических, металлографических, рентгеноструктурных и электронно-микроскопических исследованиях формируемых покрытий на основе композиций, изготовленных методом высокоэнергетического горячего прессования, и системы «тугоплавкий карбид (WC) — связка» в виде сплава на основе никеля из серии «колмоной» системы Ni—Ni3B, ле-

гированной добавками меди и кремния. Первоначальная обработка поверхности в диапазоне ультразвуковых частот 22—44 кГц способствует заметному возрастанию скорости массопереноса, которая определяется прежде всего химическим составом и термодинамической устойчивостью анодов. Это объясняется активацией поверхности в процессе ее предварительного деформирования с ультразвуковой частотой с созданием дополнительных условий для возникновения искрового разряда. Завершающая ультразвуковая обработка улучшает качество покрытия вследствие его дополнительной проковки, приводя к увеличению однородности его структуры и повышению ее плотности.

17.04-01.766 Механизм снижения эффективного сухого трения при ударных и вибрационных воздействиях (к теории техногенной сейсмичности). Блехман И.И., Вайсберг Л.А., Васильков В.В. *Доклады академии наук*. 2017. 474, № 2, с. 168-171. Рус.

На простой механической модели иллюстрируется, что даже весьма слабые вибрационные или ударные воздействия могут вызвать существенный сдвиг тел, контактирующих посредством сил типа сухого трения. Для исследования модели используются понятия об эффективных коэффициентах трения при вибрации и элементы теории вибрационного перемещения. Результаты сопоставляются с данными ранее выполненных и новых экспериментов. Обсуждаются приложения к теории техногенных землетрясений и проблеме повышения отдачи нефте-содержащих пластов посредством вибрационных воздействий.

См. также 17.04-01.28К

Акустические технологии в промышленности

17.04-01.767 Выбор технологических параметров процесса нанесения стальных покрытий методом гиперзвуковой металлизации. Белоцерковский М.А., Сосновский А.В., Прядко А.С., Яловик А.П., Трусов Д.И. *Механика машин, механизмов и материалов*. 2015, № 3, с. 52-58. Рус.

Основными целями статьи являются обобщение результатов исследований процесса формирования стальных покрытий методом гиперзвуковой металлизации, определение рациональных режимов технологий восстановления и упрочнения деталей транспортных машин и технологического оборудования. Для достижения поставленных целей использовалась установка гиперзвуковой металлизации модели АДММ10, напыляемые материалы - проволоки сталей 95Х18Ш и 40Х13. Для повышения прочности сцепления покрытий с основой наносился промежуточный слой напылением проволоки из сплава Х20Н80. В результате исследований было выявлено, что увеличение начальной температуры распыляющего газа повышает коэффициент аэродинамической силы, действующей на частицу расплавленного металла. Увеличение радиуса сопла повышает максимальную скорость частиц путем удлинения участка их разгона. Активирование процесса электродуговой металлизации нагревом распыляющего газа позволяет увеличить скорость полета частиц размером менее 40 мкм, практически не влияя на скорость более крупных частиц. Исследование плотности и адгезии напыляемых покрытий показало, что при увеличении дистанции напыления свыше 200 мм резко возрастает пористость, а прочность сцепления снижается. Таким образом температуру нагрева распыляющего газа в камере сгорания установки гиперзвуковой металлизации целесообразно ограничивать величиной 2 300—2 500 К, а давление — 0,6—0,8 МПа. При гиперзвуковой металлизации количество кислорода в покрытиях в 1,5—2,0 раза меньше в сравнении с методом традиционной электрометаллизации. Определены электрические параметры процесса гиперзвуковой металлизации и скорость перемещения металлизатора, которые обеспечивают качественные покрытия при распылении проволок из легированных сталей.

17.04-01.768 Особенности теплообразования при ультразвуковой сварке жестких пластмасс. Волков С.С., Королев С.А., Розанов Д.С. *Известия высших учебных заведений. Машиностроение*. 2017, № 4, с. 27-34. Рус.

Рассмотрены особенности ультразвуковой сварки (УЗС) из-

делий из жестких пластмасс. Представлены результаты их свариваемости ультразвуком. Описана сущность технологического процесса контактной и передаточной сварки пластмасс. УЗС осуществляется за счет тепла без разогрева всей толщины материала, что позволяет получать сварные соединения большой толщины. Приведены термические циклы УЗС полистирола, а также механизм образования сварного соединения при УЗС пластмасс. Показано, что выделение тепла на обрабатываемых поверхностях происходит в результате внутреннего трения. Для повышения концентрации энергии на стыкуемых поверхностях выбрана V-образная форма разделки кромок. Проведен анализ теплового режима УЗС жестких полимеров и кинетики образования сварного соединения. Установлено, что V-образная разделка кромок деталей приводит к преимущественному теплообразованию на границе раздела, вызываемому повышением уровня динамических напряжений, что способствует ускорению процесса УЗС. Разделка кромок повышает прочность создаваемого соединения, улучшает его внешний вид и сокращает время УЗС. Выведено уравнение, позволяющее рассчитывать время плавления V-образного выступа, с помощью которого установлено, что максимальное выделение ультразвуковой энергии соответствует резонансному режиму работы сварочного узла.

Акустический мониторинг технологических процессов

См. 17.04-01.755

Акустическая метрология и калибровка

17.04-01.769 Исследование метрологических характеристик государственного первичного эталона единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот 2–25·10³ Гц ГЭТ 19-2010. *Коньков А.В., Кузнецов С.В., Колесов С.Ю.* Измерительная техника. 2017, № 4, с. 5-8. Рус.

Рассмотрена структура и исследованы основные метрологические характеристики Государственного первичного эталона единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот 2–25·10³ Гц (ГЭТ 19-2010). Приведены данные международных ключевых сличений ССАУВ.А-К5. Результаты измерений, проведенных во ВНИИФТРИ, согласуются с результатами ведущих национальных метрологических институтов и подтверждают достоверность заявленных метрологических характеристик ГЭТ 19-2010.

Акустика в медицинской практике

Ультразвук в медицинской диагностике. Сонография (УЗИ)

17.04-01.770 Некоторые возможности повышения эффективности спектрально-временного анализа низкочастотных тонов акустических кардиосигналов. *Крижановский В.В., Крижановский В.В.(мл.)* Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 1, с. 33-46. Рус.

Рассмотрены вопросы повышения эффективности спектрально-временного анализа низкочастотных тонов кардиосигналов. На основе реальных записей акустических сигналов определены основные факторы, влияющие на оценки спектральной плотности мощности (СПМ) тонов в низкочастотной области. Показано, что структура оценок указанных СПМ в значительной мере зависит от степени влияния вибрационных (сейсмических) помех. Предложен алгоритм их адаптивной фильтрации и на его основе получены оценки СПМ тонов акустических кардиосигналов. Отмечено, что нижние границы спектров первых двух тонов находятся в области инфразвуковых частот. Показано, что для фазы диастолы описываемый алгоритм позволяет выявить в структуре оценок СПМ слабые низкочастотные возмущения, обусловленные присутствием третьего и четвертого тонов. На основе предложенной акустической модели канала распространения кардиосигналов проведена количественная оценка частотной характеристики передаточной функции канала. Показано, что неравномерность изменения оценок СПМ тонов по частоте определяется резонансами передаточной функции.

См. также 17.04-01.486, 17.04-01.745

Ультразвук в хирургии и терапии

17.04-01.771 Моделирование процесса снятия зубных протезов с помощью виброударной ультразвуковой системы. *Киселев М.Г., Вертинская А.П., Степаненко Д.А.* Наука и техника. 2007, № 2, с. 49-54. Рус.

Приведены результаты экспериментальных исследований по моделированию процесса снятия зубных протезов. На основе их анализа установлено, что наилучшие условия для отделения протеза от тела зуба обеспечиваются в случае реализации виброударного режима разрушения цементной связки, применяемой для крепления коронки.

17.04-01.772 Исследование процесса снятия зубных протезов путем разрушения фиксирующего цемента ультразвуковым воздействием. *Киселев М.Г., Вертинская А.П.* Наука и техника. 2007, № 6, с. 58-63. Рус.

Приведены результаты экспериментальных исследований по изучению процесса снятия зубных протезов как на моделях, так и на естественных зубах путем разрушения фиксирующего цемента за счет ультразвукового воздействия. Установлено, что наилучшие условия отделения протеза от тела зуба обеспечиваются при ультразвуковом воздействии на конструкцию несъемного протеза в присутствии жидкой фазы (воды), которая за счет звукокапиллярного эффекта с высокой скоростью заполняет пористую структуру фиксирующего цемента, а возникающая в ней кавитация приводит к его интенсивному разрушению (диспергированию).

17.04-01.773 Расчет воздействия ударно-волновых импульсов на позвоночник в вытянутом состоянии. *Есьман Г.А., Минченя Н.Т., Бобровская А.И., Монич С.Г.* Наука и техника. 2011, № 6, с. 28-30. Рус.

Сочетанный метод воздействия ударно-волновыми импульсами и механотерапией на позвоночник представляет собой альтернативу консервативным и оперативным методам. Методика лечения заболеваний позвоночника с применением ударно-волновой терапии имеет следующие особенности. Во-первых, должна быть ограничена глубина проникновения ударных импульсов в биообъект во избежание повреждения спинного мозга. Во-вторых, необходимо ограничить плотность энергетического потока.

17.04-01.774 Применение ультразвука для лечения онкологических заболеваний. *Минченя В.Т., Бобровская А.И., Чиж Д.В.* Наука и техника. 2012, № 1, с. 33-39. Рус.

Рассмотрены методы лечения онкологических заболеваний с применением ультразвука в качестве самостоятельного метода и модификатора лучевой терапии. Экспериментальные и клинические исследования продемонстрировали эффективность применения ультразвука в качестве самостоятельного средства воздействия на злокачественные опухоли, а также использование его в комбинации с другими противоопухолевыми агентами. Однако недостаточно изучено сочетанное воздействие ультразвука и радиационного излучения на злокачественные новообразования и механизмы радиосенсибилизирующего действия низкочастотного ультразвукового излучения. Не изучено влияние направления введения ультразвука в зону злокачественных образований и нет рациональных конструкций вол-

новодов для управляемого воздействия колебаний на кожные опухоли.

См. также 17.04-01.158

Физика

17.04-01.775 Кристаллическая и аморфная структура астрофизических льдов. Crystalline and amorphous structure of astrophysical ices. *Strazzulla G. Физ. низ. температур.* 2013. 39, № 5, с. 556-559. Англ.

The structure of water and other ices strongly depends on the temperature at which they formed, e.g., by vapor deposition. It is amorphous if ices are formed at low temperature (e.g., 10–30 K for water ice), or crystalline if the deposition temperature is higher (140–150 K). Ices have a “polycrystalline” structure at intermediate temperatures. The crystalline structure of ices can be damaged up to a complete amorphization by processes such as those due to energetic ion bombardment. Here I describe some experimental results obtained by ion irradiation of water and ammonia ices, two species particularly relevant in astrophysics. The results are discussed in the light of the relevance they have in astronomical environments where the actual structure of the ices depends on a competition between energetic processing that induce amorphization and thermal annealing that favors the transition towards more ordered structures.

17.04-01.776 О коэффициентах отражения и преломления электромагнитной волны на границе изотропного и анизотропного диэлектриков с магнитоэлектрическим эффектом. *Жукенов М.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2010, № 1, с. 26-32. Рус.

В рамках метода матрицанта получена матричная форма граничных условий взаимодействия электромагнитных волн с границей раздела диэлектрических сред с магнитоэлектрическим эффектом. Рассматривается отражение электромагнитной волны на границе изотропной диэлектрической среды с анизотропной диэлектрической средой с магнитоэлектрическим эффектом.

17.04-01.777 О коэффициентах отражения и преломления электромагнитных волн на границе изотропного и анизотропного диэлектриков. *Тлеуженов С.К., Жукенов М.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2012, № 1-2, с. 83-89. Рус.

В рамках метода матрицанта получено матричная форма граничных условия взаимодействия электромагнитных волн с границей раздела диэлектрических сред с магнитоэлектрическим эффектом. Рассматривается отражение электромагнитной волны на границе изотропной диэлектрической среды с анизотропной диэлектрической средой с магнитоэлектрическим эффектом.

17.04-01.778 Расчет потоков энергии при отражении электромагнитной ТМ волны от анизотропной среды класса 422. *Тлеуженов С.К., Досанов Т.С., Жукенов М.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.*

2012, № 1-2, с. 103-112. Рус.

In given article on the basis of a method matricant the problem of reflection electromagnetic TM waves on border isotropic dielectric and the anisotropic environment of a class 422 with piezomagnetic effect is considered. On the basis of the numerical analysis the important conclusions concerning features of behavior of energy coefficients of reflection and refraction of the connected elastic and electromagnetic waves are drawn. It is shown, that in the presence of total internal reflection the stream of the refracted shift wave is directed to border of section of environments at all corners of falling of an electromagnetic wave smaller a limiting angle of total internal reflection. The maximum value of energy coefficients of reflection is reached at limiting angle of total internal reflection. In the absence of total internal reflection the stream of the refracted shift wave is directed to border of section of environments at all angels of falling of an electromagnetic wave. The maximum value of energy coefficients of reflection is reached at falling angle which equal Brewster angle.

17.04-01.779 Структуры матрицантов, характеризующие распространение электромагнитных волн в анизотропных магнитоэлектрических средах. *Совет Е.Б., Жукенов М.К. Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия.* 2013, № 2, с. 109-115. Рус.

Приведены структуры матрицантов характеризующие распространение электромагнитных волн анизотропных магнитоэлектрических сред для классов 422, 4mm, 42m, 4/mmm, 32,3m, 3m, 622, 6mm, 6m2, 6/mmm кубической сингонии и для классов 422, 4mm', 42m, 42m, 4/mmm тетрагональной сингонии.

17.04-01.780 Адсорбция водяных паров на кварце, паллади и сплаве палладия с никелем. *Анисимкин В.И., Максимов С.А., Калиендо Ч., Верона Э. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования.* 1998, № 3, с. 73. Рус.

17.04-01.781 Расчет двухфазного электромагнитного реле. *Витенберг М.И. Автоматика и телемеханика.* 1938, № 6, с. 21-36. Рус.

Рассматривается метод расчета двухфазного электромагнитного реле переменного тока и выводится формула для вычисления ампервитков притяжения этого реле. Дается полный чисто аналитический расчет магнитной цепи двухфазного реле, ампервитков притяжения, коэффициентов C и K , обмоток этого реле и емкости конденсаторов. Расчет обмоток приведен в двух вариантах для реле с одним и двумя конденсаторами. В заключение приводится расчет уменьшения индуктивности и увеличения активного сопротивления реле при звуковой частоте с помощью формул Scott'a.

См. также 17.04-01.2К, 17.04-01.46К, 17.04-01.79, 17.04-01.80, 17.04-01.81, 17.04-01.82, 17.04-01.83, 17.04-01.84, 17.04-01.85, 17.04-01.86, 17.04-01.87, 17.04-01.88

Астрономия

17.04-01.782 Нелинейное отражение от поверхности нейтронной звезды и особенности радиоизлучения пульсара в крабовидной туманности. *Конторович В.М. Физ. низ. температур.* 2016. 42, № 8, с. 854-862. Рус.

Не имеющие объяснения высокочастотные компоненты излучения пульсара в Крабовидной туманности могут быть проявлением неустойчивости при нелинейном отражении от поверхности звезды. Отражается излучение релятивистских позитро-

нов, летящих из магнитосферы к звезде и ускоряемых электрическим полем полярного зазора. Обсуждается неустойчивость представляет собой вынужденное рассеяние на поверхностных волнах.

17.04-01.783 Эволюция галактик в зеркале уравнения коагуляции. *Конторович В.М. Физ. низ. температур.* 2017. 43, № 1, с. 41-56. Рус.

Уравнение Смолуховского и его обобщения, описывающие

слияния частиц, позволяют понять основные этапы формирования распределения галактик по массам (функции масс галактик), устанавливающиеся в результате слияний, и, тем самым, дать объяснение результатам многолетних наблюдений на космическом телескопе имени Хаббла и крупных наземных телескопах.

17.04-01.784 Уравнения возмущенного вращательного движения твердого тела относительно центра масс. Баркин Ю.В. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 1, с. 46-53. Рус.

Методом Гамильтона—Якоби выводятся уравнения в элементах, описывающие возмущенное вращательное движение твердого тела относительно центра масс. За невозмущенное принимается свободное вращательное движение динамически симметричного твердого тела.

17.04-01.785 О стационарных промежуточных движениях в звездной задаче трех тел. Соловая Н.А. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 2, с. 206-211. Рус.

Изучаются свойства стационарных промежуточных орбит звездной задачи трех тел и орбит, определяемых начальными условиями, близкими к стационарным.

17.04-01.786 Оценка точности прогнозирования движения искусственных спутников Земли. Жагар Ю.Х. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 3, с. 266-273. Рус.

Исследуется влияние случайных ошибок наблюдений ИСЗ

(фотографических или лазерных) на точность вычисления элементов орбиты и влияние случайных ошибок элементов орбиты на точность прогнозирования движения ИСЗ. Приводится метод линейной параметризации элементов орбиты, позволяющий уточнять эфемериды ИСЗ в случае, когда элементы орбиты известны с большой погрешностью. Анализируются результаты расчетов на ЭВМ, полученные согласно изложенной методике.

17.04-01.787 Обобщение метода Фесенкова—Паренаго определения сжатия Галактики. Цицин Ф.А. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 5, с. 557-562. Рус.

Выведена формула, определяющая сжатие Галактики по звездным подсчетам в двух произвольных направлениях в плоскости, перпендикулярной радиусу-вектору наблюдателя, что позволяет избежать необходимости использования звездных подсчетов в галактической плоскости, где поглощение света максимально.

17.04-01.788 О движении астероидов типа Гекубы. Герасимов И.А. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1975, № 6, с. 749-752. Рус.

17.04-01.789 О движении астероидов типа Гекубы. Герасимов И.А. *Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия.* 1976, № 5, с. 569-572. Рус.

Рассмотрена эволюция элементов орбит астероидов типа Гекубы. Приведены теоретические расчеты.

См. также **17.04-01.775**

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- A**
Anisimkin V.I. 17.04-01.173
- C**
Chagovets T.V. 17.04-01.366
Cong P.T. 17.04-01.473
- E**
Estival R. 17.04-01.233
- F**
Felea V. 17.04-01.473
Fionov A.S. 17.04-01.173
Freiman Yu.A. 17.04-01.361
- G**
Goncharov A.F. 17.04-01.361
Grechnev A. 17.04-01.361
- H**
Haijuan Yu 17.04-01.488
Hemley R.J. 17.04-01.361
- J**
Jinsong Wang 17.04-01.488
- K**
Kashin V.V. 17.04-01.173
Kolesov V.V. 17.04-01.173
Kucukov T.G. 17.04-01.127
Kuznetsova I.E. 17.04-01.173
- L**
Lacroix Y. 17.04-01.233
Leandri D. 17.04-01.233
Ling Zhang 17.04-01.488
Lirong Wang 17.04-01.488
- M**
Maradudin A.A. 17.04-01.385
Melikhov M.Z. 17.04-01.173
- P**
Peng Wu 17.04-01.488
Pengfei Zhao 17.04-01.488
Pfeiffer L.N. 17.04-01.350
Prodan L. 17.04-01.473
- S**
Simonsen I. 17.04-01.385
Stefanet E. 17.04-01.473
Strazzulla G. 17.04-01.775
- T**
Teplykh A.A. 17.04-01.173
Tretyak S.M. 17.04-01.361
Tsurkan V. 17.04-01.473
- V**
Vikström A. 17.04-01.365
- W**
Weifang Zhao 17.04-01.488
West K.W. 17.04-01.350
- X**
Xiandan Yuan 17.04-01.488
Xuechun Lin 17.04-01.488
- Y**
Yannan Liu 17.04-01.488
Yibo Wang 17.04-01.488
- Z**
Zaitsev B.D. 17.04-01.173
Zhanggui Hu 17.04-01.488
Zherlitsyn S. 17.04-01.473
Zhiyan Zhang 17.04-01.488
- A**
Абдурахимов Л.В. 17.04-01.374
Аблабеков Б.С. 17.04-01.398
Абрамов О.В. 17.04-01.28К
Аверин С.В. 17.04-01.140,
17.04-01.497
Аверкиев Н.С. 17.04-01.344
Аверюшкин А.С. 17.04-01.340
Агаларова И.У. 17.04-01.259
Адуев Б.П. 17.04-01.487
Азаренко Е.В. 17.04-01.595
Антбаева А.А. 17.04-01.239
Аксёнов В.А. 17.04-01.139
Акуличев В.А. 17.04-01.41К,
17.04-01.216, 17.04-01.225,
17.04-01.303, 17.04-01.338,
17.04-01.339, 17.04-01.569,
17.04-01.570
Акчаматова Л.Р. 17.04-01.692
Александров А.Ю. 17.04-01.726
Алексеев С.Г. 17.04-01.529
Алексеев С.Ю. 17.04-01.218
Алексеева Р. 17.04-01.115
Алешин М.Ю. 17.04-01.592
Алешин О.В. 17.04-01.608
Алиев Ф.Ф. 17.04-01.251
Алиева Е.М. 17.04-01.289
Алимурадов А.К. 17.04-01.710
Альжанов А.Б. 17.04-01.96,
17.04-01.309, 17.04-01.477
Альтман Я.А. 17.04-01.93,
17.04-01.703
Алявдин П.В. 17.04-01.669,
17.04-01.684
Алянчикова Ю.О. 17.04-01.703
Ананьев И.В. 17.04-01.691
Андреев А.С. 17.04-01.387
Андреева И.Б. 17.04-01.67К
Андреева И.Г. 17.04-01.729,
17.04-01.730
Андреева Н.Г. 17.04-01.713,
17.04-01.717
Анисимкин В.И. 17.04-01.137,
17.04-01.138, 17.04-01.144,
17.04-01.263, 17.04-01.264,
17.04-01.272, 17.04-01.382,
17.04-01.383, 17.04-01.387,
17.04-01.392, 17.04-01.402,
17.04-01.405, 17.04-01.410,
17.04-01.411, 17.04-01.415,
17.04-01.416, 17.04-01.417,
17.04-01.418, 17.04-01.419,
17.04-01.420, 17.04-01.780
Анисимкин И.В. 17.04-01.392
Анохин А.М. 17.04-01.179,
17.04-01.483
Антонов С.Н. 17.04-01.490
Апатцев В.И. 17.04-01.680
Арефьев И.М. 17.04-01.455
Аслиндинова А.А. 17.04-01.80
Астафьева Н.М. 17.04-01.625
Атаджанова О.А. 17.04-01.555
Аттетков А.В. 17.04-01.273
Ахманов Г.Г. 17.04-01.591
Ахтямов А.М. 17.04-01.239
- Б**
Бабенко Г.С. 17.04-01.163
Бабий В.И. 17.04-01.60К,
17.04-01.143, 17.04-01.559,
17.04-01.560, 17.04-01.601,
17.04-01.617, 17.04-01.618
Багдасарян А.С. 17.04-01.381
Багдасарян С.А. 17.04-01.399
Баев А.Р. 17.04-01.156
Базулин Е.Г. 17.04-01.750,
17.04-01.752
Байбаков В.И. 17.04-01.457
Бакай С.А. 17.04-01.359
Балакирев М.К. 17.04-01.53К,
17.04-01.295
Балакший В.И. 17.04-01.329
Баранский К.Н. 17.04-01.149,
17.04-01.212, 17.04-01.326,
17.04-01.331, 17.04-01.332,
17.04-01.335, 17.04-01.518,
17.04-01.519, 17.04-01.520,
17.04-01.526, 17.04-01.532
Баранчиков А.Е. 17.04-01.759
Бардаков В.В. 17.04-01.755
Баркин Ю.В. 17.04-01.784
Барышницкова Е.В. 17.04-01.315
Басин В.М. 17.04-01.417
Басок Б.И. 17.04-01.511
Батаев В.А. 17.04-01.753
Батюшко А.А. 17.04-01.83
Баханов В.В. 17.04-01.573
Бахарев Ф.Л. 17.04-01.162
Бахвалов Н.С. 17.04-01.56К
Башков И.О. 17.04-01.493
Башков О.В. 17.04-01.493
Баяубаев Е.К. 17.04-01.388
Бегичев Ю.И. 17.04-01.644
Бегун П.И. 17.04-01.727
Бедарев И.А. 17.04-01.632
Бедрикова Е.А. 17.04-01.202
Безрук М.Н. 17.04-01.493
Безуглый А.И. 17.04-01.375
Безуглый П.О. 17.04-01.370
Белоненко Т.В. 17.04-01.603,
17.04-01.604
Белостоцкий А.Л. 17.04-01.295
Белоцерковский М.А. 17.04-01.767
Бельчик Л.Д. 17.04-01.528
Белявская Л. 17.04-01.228
Белялова А.Б. 17.04-01.98,
17.04-01.310, 17.04-01.312
Бергман Л. 17.04-01.17К

- Бердыев А.А. 17.04-01.332,
17.04-01.337
- Березуцкий А.В. 17.04-01.566
- Беседина А.Н. 17.04-01.661
- Бибиков Н.Г. 17.04-01.733
- Билыч И.В. 17.04-01.308,
17.04-01.472
- Биялова А.Б. 17.04-01.126,
17.04-01.314
- Бирич Л.Н. 17.04-01.208
- Бирюков Е.А. 17.04-01.586,
17.04-01.587
- Бирюков С.В. 17.04-01.77К
- Бичурин М.И. 17.04-01.471
- Блехман И.И. 17.04-01.766
- Блохин А.М. 17.04-01.653
- Бобров А.Л. 17.04-01.199
- Бобровская А.И. 17.04-01.773,
17.04-01.774
- Богдан О.П. 17.04-01.746
- Богданов А.В. 17.04-01.232
- Боголейко А.В. 17.04-01.668
- Богушевич В.К. 17.04-01.602,
17.04-01.620
- Бондаренко В.С. 17.04-01.63К
- Бондарь В.В. 17.04-01.633
- Бондарь И.С. 17.04-01.376
- Бондур В.Г. 17.04-01.549
- Борисов А.В. 17.04-01.689
- Борисов А.О. 17.04-01.693
- Борисов В.В. 17.04-01.399
- Борисов Л.А. 17.04-01.151
- Борисов С.А. 17.04-01.651,
17.04-01.652
- Борисов Ф.Ю. 17.04-01.721
- Борисюк А.О. 17.04-01.169,
17.04-01.170
- Боритко С.В. 17.04-01.433,
17.04-01.467, 17.04-01.469
- Бородин И.А. 17.04-01.707
- Босаков С.В. 17.04-01.278,
17.04-01.287, 17.04-01.288,
17.04-01.682
- Босяков С.М. 17.04-01.254
- Ботогова М.Г. 17.04-01.700
- Бочаров М.И. 17.04-01.155
- Бражников М.Ю. 17.04-01.374
- Брацун Д.А. 17.04-01.305
- Бугаев А.С. 17.04-01.425,
17.04-01.428
- Бузун Е.Л. 17.04-01.764
- Буланов В.А. 17.04-01.216,
17.04-01.302, 17.04-01.303,
17.04-01.338, 17.04-01.339,
17.04-01.569, 17.04-01.570,
17.04-01.614, 17.04-01.615,
17.04-01.616
- Буланов Э.А. 17.04-01.247
- Булатов А.С. 17.04-01.359
- Булатов М.Г. 17.04-01.541,
17.04-01.572, 17.04-01.581,
17.04-01.627
- Булах Г.И. 17.04-01.426, 17.04-01.443
- Булычев Н.А. 17.04-01.340
- Бурма Н.Г. 17.04-01.308
- Буслаев В.И. 17.04-01.742
- Быков А.И. 17.04-01.154
- Быковцев Г.И. 17.04-01.539
- Бырдин В.М. 17.04-01.124
- В**
- Вабищевич П.Н. 17.04-01.112
- Вазнис В.В. 17.04-01.561
- Вайсберг Л.А. 17.04-01.766
- Вайтулевич С.Ф. 17.04-01.728
- Варикаш В.М. 17.04-01.315,
17.04-01.517
- Варнсторф К. 17.04-01.319
- Вартанян И.А. 17.04-01.93,
17.04-01.739
- Василец В.К. 17.04-01.325
- Васильев В.В. 17.04-01.81
- Васильев И.А. 17.04-01.407
- Васильева Д.Н. 17.04-01.701,
17.04-01.702
- Васильков В.Б. 17.04-01.766
- Ватажук Е.Н. 17.04-01.358
- Ватульян А.О. 17.04-01.172,
17.04-01.512
- Вахтерова Я.А. 17.04-01.261
- Вашпанов А.Н. 17.04-01.612
- Велижанина К.А. 17.04-01.151
- Великодный А.Н. 17.04-01.358
- Величкина Т.С. 17.04-01.149,
17.04-01.518, 17.04-01.519,
17.04-01.520, 17.04-01.525
- Величко И.А. 17.04-01.327
- Веретин В.С. 17.04-01.465
- Верона Э. 17.04-01.411, 17.04-01.780
- Вертинская А.П. 17.04-01.771,
17.04-01.772
- Верхняцкий А.А. 17.04-01.540
- Визен Ф.Л. 17.04-01.212,
17.04-01.335
- Викленко А.Ф. 17.04-01.430
- Вильк М.Ф. 17.04-01.670
- Виноградов А.Е. 17.04-01.662
- Виноградов Н.С. 17.04-01.598
- Вировлянский А.Л. 17.04-01.538
- Витенберг М.И. 17.04-01.781
- Витушкин А.Г. 17.04-01.742
- Власов А.А. 17.04-01.328
- Вовк И.В. 17.04-01.168, 17.04-01.171,
17.04-01.706
- Волков И.К. 17.04-01.273
- Волков С.С. 17.04-01.768
- Волосов С.Г. 17.04-01.661
- Волошинов В.Б. 17.04-01.496
- Воронин В.П. 17.04-01.285
- Воронина Л.Г. 17.04-01.615,
17.04-01.616
- Воронко А.И. 17.04-01.140
- Воронкова Л.В. 17.04-01.533
- Воронович Г.К. 17.04-01.696
- Воронцов Д.Д. 17.04-01.735,
17.04-01.740
- Воропаев П.В. 17.04-01.660
- Воскобийник А.В. 17.04-01.656
- Воскобийник В.А. 17.04-01.656
- Воскобойник О.А. 17.04-01.656
- Вьюн В.А. 17.04-01.68К
- Г**
- Габец В.Л. 17.04-01.761
- Габышев Д.Н. 17.04-01.301
- Гаврилов А.А. 17.04-01.227
- Гаврилюк С.О. 17.04-01.341
- Гайдамак Т.Н. 17.04-01.308,
17.04-01.472
- Гайский В.А. 17.04-01.220,
17.04-01.557
- Гайский П.В. 17.04-01.220,
17.04-01.557
- Галиндо-Зальдивар Хезус 17.04-01.590
- Галкин А.А. 17.04-01.370
- Гальперин Ю.М. 17.04-01.349,
17.04-01.350
- Ганиев Р.Ф. 17.04-01.535
- Гаршка Э.П. 17.04-01.269,
17.04-01.431, 17.04-01.440
- Герасимов И.А. 17.04-01.788,
17.04-01.789
- Герасимов С.И. 17.04-01.235
- Герценштейн М.Е. 17.04-01.432
- Гестрин С.Г. 17.04-01.279
- Гилинский И.А. 17.04-01.53К
- Гладких В.А. 17.04-01.641
- Глазатов С.Н. 17.04-01.105,
17.04-01.106, 17.04-01.177,
17.04-01.304
- Гласко В.Б. 17.04-01.663
- Глотов С.В. 17.04-01.695
- Глухова Е.И. 17.04-01.85
- Глуховская Ю.И. 17.04-01.651,
17.04-01.652
- Глуховский В.Д. 17.04-01.670
- Глушко А.В. 17.04-01.266
- Глушкова Д.И. 17.04-01.103
- Гнатько В.И. 17.04-01.207
- Головизнин В.М. 17.04-01.499
- Голосной А.С. 17.04-01.612
- Голубев А.А. 17.04-01.703
- Гончар А.И. 17.04-01.596
- Гончаренко Т.Б. 17.04-01.633
- Гончаренко Ю.Ю. 17.04-01.595
- Горбатенко Б.Б. 17.04-01.279
- Городецкая Н.С. 17.04-01.166
- Городнов А.В. 17.04-01.658
- Горшков А.Б. 17.04-01.88
- Господарев И.А. 17.04-01.376
- Гоцуленко В.В. 17.04-01.511
- Гранстрем М.П. 17.04-01.718
- Грачев К.В. 17.04-01.727
- Гребенюк Ю.В. 17.04-01.549
- Греков А.Н. 17.04-01.219,
17.04-01.221, 17.04-01.222,
17.04-01.223, 17.04-01.562,
17.04-01.563, 17.04-01.564,
17.04-01.619, 17.04-01.743
- Греков Н.А. 17.04-01.219,
17.04-01.562, 17.04-01.563,
17.04-01.564, 17.04-01.619,
17.04-01.743
- Грещилов А.Г. 17.04-01.240
- Григорьев В.А. 17.04-01.546
- Григорьев М.А. 17.04-01.336
- Гриценко И. 17.04-01.364
- Гриценко И.А. 17.04-01.360,
17.04-01.363, 17.04-01.368
- Гришин В.Г. 17.04-01.179,
17.04-01.481, 17.04-01.482,
17.04-01.483
- Громека И.С. 17.04-01.510
- Громыко Д.И. 17.04-01.703
- Грунская Л.В. 17.04-01.659
- Грязев В.М. 17.04-01.637
- Губанова Н.Н. 17.04-01.759
- Гувернюк С.В. 17.04-01.655
- Гудим И.А. 17.04-01.308
- Гудков В.В. 17.04-01.307
- Гузинов Б.М. 17.04-01.703
- Гулгазарян Г.Р. 17.04-01.255,
17.04-01.258
- Гулгазарян Л.Г. 17.04-01.256
- Гулгазарян Р.Г. 17.04-01.255,
17.04-01.258
- Гулий О.И. 17.04-01.707
- Гуляев Ю.А. 17.04-01.77К
- Гуляев Ю.В. 17.04-01.270,
17.04-01.293, 17.04-01.381,
17.04-01.392, 17.04-01.394,
17.04-01.395, 17.04-01.401,
17.04-01.404, 17.04-01.408,

17.04-01.412, 17.04-01.414,
17.04-01.415, 17.04-01.416,
17.04-01.425, 17.04-01.427,
17.04-01.428, 17.04-01.433,
17.04-01.459, 17.04-01.467,
17.04-01.468, 17.04-01.469,
17.04-01.470, 17.04-01.593
Гуревич В.Л. 17.04-01.323,
17.04-01.422, 17.04-01.423,
17.04-01.448, 17.04-01.449,
17.04-01.479
Гуринович М.С. 17.04-01.761
Гурский Н.Н. 17.04-01.672,
17.04-01.673, 17.04-01.674,
17.04-01.675, 17.04-01.685
Гусев В.Э. 17.04-01.76К
Гусев Р.Ю. 17.04-01.628
Гусейнов С.А. 17.04-01.291
Гуськов О.Б. 17.04-01.373
Гущина Л.Г. 17.04-01.663
Гюнал И. 17.04-01.694

Д

Давыдов В.С. 17.04-01.607
Данилов В.Н. 17.04-01.200,
17.04-01.533
де Монвель Л.Буте 17.04-01.260
Девойно О.Г. 17.04-01.764
Дежкунов Н.В. 17.04-01.325
Дектерев А.А. 17.04-01.227
Демидов В.П. 17.04-01.141,
17.04-01.147, 17.04-01.329
Денисенко В.В. 17.04-01.425
Денисов С.Л. 17.04-01.650
Держанский В.Б. 17.04-01.686
Десненко В.А. 17.04-01.472
Дивизинюк М.М. 17.04-01.543,
17.04-01.610
Добровольский С.В. 17.04-01.651,
17.04-01.652
Добрынин В.М. 17.04-01.658
Долбин А.В. 17.04-01.376
Домаркас А. 17.04-01.437
Донов А.Е. 17.04-01.646
Дорошко В.М. 17.04-01.584
Досанов Т.С. 17.04-01.390,
17.04-01.474, 17.04-01.475,
17.04-01.778
Досумбеков К.Р. 17.04-01.96
Драбушевич С.И. 17.04-01.668
Драчёв К.А. 17.04-01.744
Дричко И.Л. 17.04-01.350,
17.04-01.462
Дроздов А.В. 17.04-01.678,
17.04-01.761, 17.04-01.763
Дубень А.П. 17.04-01.183
Дубровский Н.А. 17.04-01.721,
17.04-01.732
Дудзинский Ю.М. 17.04-01.191
Дудина Ю.С. 17.04-01.746
Дудников Е.Г. 17.04-01.681
Душко В.Р. 17.04-01.583
Дыйканова А.Т. 17.04-01.635
Дыкман Л.А. 17.04-01.707
Дьелесан Э. 17.04-01.54К
Дьяконов А.М. 17.04-01.437
Дьяконов К.В. 17.04-01.371

Е

Егоров А.Г. 17.04-01.262
Егорова М.А. 17.04-01.739
Егорова Н.В. 17.04-01.592
Ездакова К.В. 17.04-01.759

Елисеевнин В.А. 17.04-01.639
Ельмуратов С.К. 17.04-01.206,
17.04-01.237
Еналеева С.А. 17.04-01.695
Еняков А.М. 17.04-01.621
Еремеев А.А. 17.04-01.666
Еременко В.В. 17.04-01.376
Еремин Ю.А. 17.04-01.122
Ермаков С.А. 17.04-01.574,
17.04-01.576
Ермолаева И.В. 17.04-01.386,
17.04-01.458
Ерофеев А.А. 17.04-01.182
Ерофеев С.А. 17.04-01.182
Ерохин Н.С. 17.04-01.624
Ертай Е. 17.04-01.390
Есинов И.Б. 17.04-01.197
Есьман Г.А. 17.04-01.773

Ж

Жагар Ю.Х. 17.04-01.786
Жданов А.С. 17.04-01.229
Жданова Н.С. 17.04-01.183
Жевстовских И.В. 17.04-01.307
Жеков К.Р. 17.04-01.308,
17.04-01.472
Жилейкин Я.М. 17.04-01.56К
Жукунов М.К. 17.04-01.391,
17.04-01.476, 17.04-01.477,
17.04-01.776, 17.04-01.777,
17.04-01.778, 17.04-01.779
Жуков В.А. 17.04-01.225
Жукова А.В. 17.04-01.191
Жур К. 17.04-01.688
Жуспекова Н.Ж. 17.04-01.126,
17.04-01.314

З

Заболотская Е.А. 17.04-01.56К
Заварицкий Н.В. 17.04-01.453,
17.04-01.466
Завгородний А.В. 17.04-01.690
Заволженский М.В. 17.04-01.626
Завьялов А.М. 17.04-01.139
Загидулин Р.В. 17.04-01.757
Загидулин Т.Р. 17.04-01.757
Загинайченко С.Ю. 17.04-01.595
Задорожко А.А. 17.04-01.360
Зайков В.И. 17.04-01.493
Зайцев А.В. 17.04-01.680,
17.04-01.716
Зайцев Б.Д. 17.04-01.336,
17.04-01.707
Замаренова Л.Н. 17.04-01.602
Запелалов А.С. 17.04-01.7К,
17.04-01.575
Зарембо Л.К. 17.04-01.282,
17.04-01.283, 17.04-01.285,
17.04-01.297, 17.04-01.348
Заславский А.М. 17.04-01.403
Захарян Р.А. 17.04-01.340
Звекон А.А. 17.04-01.487
Зверева А.Е. 17.04-01.605,
17.04-01.606
Звягина Г.А. 17.04-01.308,
17.04-01.472
Зданчук Е.В. 17.04-01.280
Зейтова Ш.С. 17.04-01.97,
17.04-01.126, 17.04-01.311,
17.04-01.314
Зеленка И. 17.04-01.74К
Земляк В.Л. 17.04-01.600
Земляничын М.А. 17.04-01.264,

17.04-01.405, 17.04-01.413,
17.04-01.463
Зенов К.Г. 17.04-01.486
Зимин А.В. 17.04-01.555
Зинченко В.Н. 17.04-01.528
Злобин Д.В. 17.04-01.746
Зольникова Н.Н. 17.04-01.624
Зорин В.А. 17.04-01.749
Зражевський Г.М. 17.04-01.167
Зубков И.Л. 17.04-01.409
Зубкова Е.В. 17.04-01.555,
17.04-01.556
Зуйкова Э.М. 17.04-01.573

И

Иванов В.А. 17.04-01.565
Иванов В.К. 17.04-01.759
Иванов С.Н. 17.04-01.333,
17.04-01.347
Иванова В.В. 17.04-01.586,
17.04-01.587
Иванова В.Ю. 17.04-01.726
Иванова О.А. 17.04-01.671
Иванова-Шниц К.М. 17.04-01.348
Ивановеки Г.И. 17.04-01.480
Ивашкин П.И. 17.04-01.340
Ивонин Д.В. 17.04-01.372

Й

Йжта Л.М. 17.04-01.395

И

Икуас Ю.Ф. 17.04-01.760
Илисаевский Ю.В. 17.04-01.371,
17.04-01.462
Ильичев А.Т. 17.04-01.355
Иноземцева Н.Г. 17.04-01.328
Исаенков Р.И. 17.04-01.586,
17.04-01.587
Исакевич В.В. 17.04-01.659
Исакевич Д.В. 17.04-01.659
Искакова А.Б. 17.04-01.504,
17.04-01.505
Испулов Н.А. 17.04-01.126,
17.04-01.127, 17.04-01.313,
17.04-01.389, 17.04-01.500,
17.04-01.501, 17.04-01.502,
17.04-01.503, 17.04-01.504,
17.04-01.505, 17.04-01.506,
17.04-01.507, 17.04-01.508,
17.04-01.509
Исраилов М.Ш. 17.04-01.692

К

Кабанов С.И. 17.04-01.754
Кабыченко Н.В. 17.04-01.661
Кавриго И.П. 17.04-01.679
Каганов М.И. 17.04-01.454,
17.04-01.466, 17.04-01.480
Кадер К.А. 17.04-01.675
Кадыр А. 17.04-01.509
Казаринов Р.Ф. 17.04-01.446,
17.04-01.447
Казарян М.А. 17.04-01.340
Калашников С.Г. 17.04-01.463
Каленский А.В. 17.04-01.487
Каллендо Ч. 17.04-01.780
Калинина В.И. 17.04-01.585,
17.04-01.588
Калинчук В.В. 17.04-01.691
Камалутдинов А.М. 17.04-01.262

- Камардин А.П. 17.04-01.641
 Камоцкий И.В. 17.04-01.396,
 17.04-01.397
 Кандидов В.П. 17.04-01.208,
 17.04-01.209
 Каневский И.Н. 17.04-01.213
 Канифадин К.В. 17.04-01.754
 Капустин А.П. 17.04-01.19К
 Капустин И.А. 17.04-01.574,
 17.04-01.576
 Карабанов А.Ю. 17.04-01.404
 Карабутов А.А. 17.04-01.76К
 Караев В.Ю. 17.04-01.577,
 17.04-01.578
 Карам Эль Аюби Абдул Кадер
 17.04-01.673
 Карлаш В.Л. 17.04-01.190
 Карпова Г.В. 17.04-01.455
 Карпунин И.И. 17.04-01.762
 Карпухин И.А. 17.04-01.711
 Касымалиева А.А. 17.04-01.398
 Катанович А.А. 17.04-01.608
 Качан Е.О. 17.04-01.763
 Качанов В.К. 17.04-01.748
 Кебкэл А.Г. 17.04-01.611
 Кебкэл А.К. 17.04-01.611
 Кебкэл В.К. 17.04-01.611
 Кебкэл К.Г. 17.04-01.611
 Кельберт М.Я. 17.04-01.75К
 Кессених Г.Г. 17.04-01.343
 Кетис Б.П. 17.04-01.431,
 17.04-01.440, 17.04-01.445
 Кившарь Ю.С. 17.04-01.377
 Кизливский И. 17.04-01.621
 Кирейтов В.Р. 17.04-01.100,
 17.04-01.101, 17.04-01.102,
 17.04-01.107
 Киселев В.Д. 17.04-01.569
 Киселев М.Г. 17.04-01.629,
 17.04-01.678, 17.04-01.761,
 17.04-01.763, 17.04-01.771,
 17.04-01.772
 Кисяков Т.Г. 17.04-01.313,
 17.04-01.391, 17.04-01.509
 Кияшко Б.В. 17.04-01.498
 Клей К. 17.04-01.45К
 Кленин С.А. 17.04-01.216,
 17.04-01.569
 Клепко В.В. 17.04-01.341
 Клочко В.С. 17.04-01.359
 Клочко М.С. 17.04-01.384
 Клюев М.С. 17.04-01.590
 Кмита А.М. 17.04-01.268,
 17.04-01.270, 17.04-01.381,
 17.04-01.394, 17.04-01.404,
 17.04-01.406, 17.04-01.424
 Кобелев Ю.А. 17.04-01.277
 Кобылкин И.Ф. 17.04-01.201
 Кобяков О.С. 17.04-01.764
 Ковалевская С.Д. 17.04-01.119
 Ковыркина О.А. 17.04-01.117
 Коган В.Д. 17.04-01.449
 Коган Е.А. 17.04-01.236
 Коган Ш.М. 17.04-01.434
 Козин В.М. 17.04-01.600
 Козиров Л.М. 17.04-01.644
 Козлов А.В. 17.04-01.198
 Козлов В.Н. 17.04-01.198
 Козлов Е.А. 17.04-01.234
 Козлов И.Е. 17.04-01.550,
 17.04-01.555, 17.04-01.556
 Козуб В.И. 17.04-01.349
 Козубская Т.К. 17.04-01.183
 Козьев Е.Ф. 17.04-01.197
 Кокурин М.Ю. 17.04-01.113
 Колесов С.Ю. 17.04-01.769
 Колигаев О.А. 17.04-01.561
 Колигаев С.О. 17.04-01.561,
 17.04-01.665
 Колобаев П.А. 17.04-01.579
 Колоколов А.С. 17.04-01.708
 Коломиец Б.Т. 17.04-01.741
 Колупаев Б.Б. 17.04-01.230,
 17.04-01.306, 17.04-01.341
 Колупаев Б.С. 17.04-01.306,
 17.04-01.341
 Колчинский Э.И. 17.04-01.78
 Комкин А.И. 17.04-01.154
 Комляков В.А. 17.04-01.1К
 Кондратьев С.Н. 17.04-01.138,
 17.04-01.393
 Коновалов Р.С. 17.04-01.194
 Коновалов С.И. 17.04-01.193
 Коновалов С.М. 17.04-01.484
 Константинов Б.П. 17.04-01.35К,
 17.04-01.133
 Константинов О.Г. 17.04-01.571
 Конторович В.М. 17.04-01.782,
 17.04-01.783
 Коношин А.С. 17.04-01.711
 Коньков А.В. 17.04-01.769
 Копица Г.П. 17.04-01.759
 Копчик В.А. 17.04-01.316,
 17.04-01.327
 Копчик В.А. 17.04-01.515
 Корецкая А.С. 17.04-01.613
 Корж М.Г. 17.04-01.487
 Коржик А.В. 17.04-01.232
 Корниец А.В. 17.04-01.359
 Коробко Е.В. 17.04-01.696
 Королев С.А. 17.04-01.661,
 17.04-01.768
 Корольков А.И. 17.04-01.650
 Корольюк А.П. 17.04-01.370,
 17.04-01.441, 17.04-01.464
 Короткин И.А. 17.04-01.499
 Корпусов М.О. 17.04-01.351,
 17.04-01.352, 17.04-01.353,
 17.04-01.354, 17.04-01.356
 Косевич Ю.А. 17.04-01.367
 Котелянский И.М. 17.04-01.263,
 17.04-01.272, 17.04-01.382,
 17.04-01.387, 17.04-01.394,
 17.04-01.395, 17.04-01.402,
 17.04-01.410, 17.04-01.416,
 17.04-01.418, 17.04-01.420,
 17.04-01.529, 17.04-01.531
 Котов В.М. 17.04-01.140,
 17.04-01.489, 17.04-01.497
 Котов Е.В. 17.04-01.140,
 17.04-01.489, 17.04-01.497
 Кочарян Г.Г. 17.04-01.661
 Кочетков И.Д. 17.04-01.271
 Кошелева А.В. 17.04-01.599
 Кривцов В.В. 17.04-01.230,
 17.04-01.341
 Кравцов Н.В. 17.04-01.484
 Крайнова Б.Л. 17.04-01.85
 Краковский В.А. 17.04-01.485
 Красильников В.А. 17.04-01.89,
 17.04-01.195, 17.04-01.282,
 17.04-01.283, 17.04-01.298
 Краснощёкова Е.И. 17.04-01.738
 Краснушкин П.Е. 17.04-01.152
 Крейн М.Г. 17.04-01.110
 Крижановский В.В. 17.04-01.187,
 17.04-01.770
 Крижановский В.В.(мл.) 17.04-01.187,
 17.04-01.770
 Крикунов А.И. 17.04-01.382,
 17.04-01.418, 17.04-01.467
 Крылов В.В. 17.04-01.77К
 Крылов П.С. 17.04-01.657
 Крышталь Р.Г. 17.04-01.400
 Кубенко В.Д. 17.04-01.250
 Кубряков А.А. 17.04-01.604
 Кугаенко Ю.А. 17.04-01.660
 Кудинов В.А. 17.04-01.462
 Кудрявцев В.Н. 17.04-01.555,
 17.04-01.556
 Кузнецов В.К. 17.04-01.548
 Кузнецов Г.Н. 17.04-01.539,
 17.04-01.547
 Кузнецов М.В. 17.04-01.609
 Кузнецов С.А. 17.04-01.594
 Кузнецов С.В. 17.04-01.759,
 17.04-01.769
 Кузнецов С.И. 17.04-01.621
 Кузькин В.М. 17.04-01.547
 Кузьмар И.И. 17.04-01.325
 Кузьменко А.Г. 17.04-01.193
 Кузьмин А.В. 17.04-01.580
 Кукин С.Ф. 17.04-01.764
 Кулакова Л.А. 17.04-01.444
 Куликов А.Н. 17.04-01.290
 Куликов Г.А. 17.04-01.93,
 17.04-01.713, 17.04-01.717
 Куликовский А.Г. 17.04-01.120
 Кундин А.П. 17.04-01.400
 Кунигелис В.Ф. 17.04-01.440
 Кунцевич С.П. 17.04-01.249
 Куриляк Д.Б. 17.04-01.130,
 17.04-01.131, 17.04-01.132
 Куроедов В.В. 17.04-01.280
 Курьеров Н.Н. 17.04-01.670
 Кутателадзе С.С. 17.04-01.79
 Кухальский Н.Г. 17.04-01.662
 Кучеров И.Я. 17.04-01.443
 Кучко Д.П. 17.04-01.234
 Кушнир В.М. 17.04-01.583
 Кханна С.К. 17.04-01.142,
 17.04-01.317, 17.04-01.318,
 17.04-01.517
 Кхун Х.Х.А. 17.04-01.493
 Кынырбеков Б.А. 17.04-01.474,
 17.04-01.475
- ## Л
- Лаврентьев М.М. 17.04-01.704
 Лаврова О.Ю. 17.04-01.542,
 17.04-01.551, 17.04-01.552
 Лазарева Т.Н. 17.04-01.574,
 17.04-01.576
 Лайхтман Б.Д. 17.04-01.323,
 17.04-01.444, 17.04-01.449
 Лалин В.В. 17.04-01.280
 Лалина И.И. 17.04-01.280
 Ланда П.С. 17.04-01.275,
 17.04-01.643, 17.04-01.645
 Ландау Л.Д. 17.04-01.524
 Лапшин Д.Н. 17.04-01.735,
 17.04-01.740
 Ларин Н.В. 17.04-01.136
 Ларькин Н.А. 17.04-01.654
 Латифов Ф.С. 17.04-01.243,
 17.04-01.246, 17.04-01.251,
 17.04-01.252
 Латышев А.В. 17.04-01.202
 Ле Данг Као 17.04-01.727
 Лебедев С.В. 17.04-01.341
 Лебедев С.В. 17.04-01.748
 Леванюк А.П. 17.04-01.513,
 17.04-01.514, 17.04-01.515,
 17.04-01.516, 17.04-01.521

- Левин В.М. 17.04-01.451,
17.04-01.452
- Левченко А.А. 17.04-01.374
- Левчук В.В. 17.04-01.306
- Легуша Ф.Ф. 17.04-01.134
- Лежнев Н.Б. 17.04-01.337
- Лемешко Е.М. 17.04-01.567,
17.04-01.568, 17.04-01.747
- Леоненко Д.В. 17.04-01.153,
17.04-01.244, 17.04-01.250,
17.04-01.253, 17.04-01.257
- Леонтович М.А. 17.04-01.148,
17.04-01.494
- Леонтьев А.П. 17.04-01.599
- Лепих Я.И. 17.04-01.185
- Лепнев Л.С. 17.04-01.340
- Лин Э. 17.04-01.379
- Лисечко В.О. 17.04-01.130,
17.04-01.131, 17.04-01.132
- Лисин Ю.Г. 17.04-01.634
- Лифшиц И.М. 17.04-01.522
- Лифшиц М.Б. 17.04-01.344
- Лихтер А.М. 17.04-01.374
- Лобастов С.А. 17.04-01.235
- Лобатый А.А. 17.04-01.760
- Лобо Франческо 17.04-01.590
- Ловыгин С.И. 17.04-01.765
- Ложников Д.А. 17.04-01.545
- Лончаков А.Т. 17.04-01.307
- Лопаницын Е.А. 17.04-01.236
- Лойг Тхай Тхань 17.04-01.282,
17.04-01.283
- Лубенец С.В. 17.04-01.369
- Луговой В.П. 17.04-01.159,
17.04-01.160, 17.04-01.161,
17.04-01.238
- Луговой И.В. 17.04-01.159,
17.04-01.160, 17.04-01.161,
17.04-01.238, 17.04-01.677
- Лузанов В.А. 17.04-01.382,
17.04-01.418
- Луканичев В.Ю. 17.04-01.644
- Лукьянов П.В. 17.04-01.184,
17.04-01.647, 17.04-01.648,
17.04-01.649
- Лупандин В.И. 17.04-01.716
- Луценко Н.А. 17.04-01.204
- Лучинин А.Г. 17.04-01.573
- Лучихина Е.А. 17.04-01.638
- Любарский Г.Я. 17.04-01.110
- Любинский И.А. 17.04-01.708
- Ляко Е.Е. 17.04-01.714
- Лямов В.Е. 17.04-01.59К,
17.04-01.298, 17.04-01.421
- Лямшев Л.М. 17.04-01.123
- Ляпилин И.И. 17.04-01.345
- М**
- Мавленков П.Н. 17.04-01.263
- Магомедов З.А. 17.04-01.212,
17.04-01.331, 17.04-01.335
- Магомедов М.А. 17.04-01.137,
17.04-01.415, 17.04-01.417,
17.04-01.419
- Макаров В.А. 17.04-01.91
- Макарова Т.В. 17.04-01.191
- Макарова Ю.М. 17.04-01.538
- Максимов С.А. 17.04-01.780
- Максимов Ф.А. 17.04-01.655
- Максимцев Ю.Р. 17.04-01.306
- Малеханов А.И. 17.04-01.585
- Маликов А.Г. 17.04-01.754
- Малиновский С.В. 17.04-01.230
- Мальдонадо Андрес 17.04-01.590
- Мандельштам Л.И. 17.04-01.148,
17.04-01.494
- Манешин Н.К. 17.04-01.491
- Мансфельд Г.Д. 17.04-01.333,
17.04-01.347, 17.04-01.427,
17.04-01.429, 17.04-01.433,
17.04-01.459, 17.04-01.465,
17.04-01.467, 17.04-01.468,
17.04-01.469, 17.04-01.529,
17.04-01.530, 17.04-01.531
- Манцевич С.Н. 17.04-01.496
- Марасев С.В. 17.04-01.622
- Маркарова Т.С. 17.04-01.84
- Мартос-Мартин Яшмина 17.04-01.590
- Мартынов В.Л. 17.04-01.612
- Марчук А.Г. 17.04-01.597
- Масленников А.В. 17.04-01.409
- Масленников С.И. 17.04-01.746
- Маслова М.А. 17.04-01.595
- Матвеев В.П. 17.04-01.205
- Матлина С.Г. 17.04-01.87
- Магузаева О.В. 17.04-01.543
- Матюхин В.И. 17.04-01.640
- Мацпура В.Т. 17.04-01.167
- Мацпура В.Т. 17.04-01.168,
17.04-01.171, 17.04-01.231,
17.04-01.706
- Машошин А.И. 17.04-01.622
- Мевлют Ш.Т. 17.04-01.454,
17.04-01.466
- Медведь А.В. 17.04-01.268,
17.04-01.270, 17.04-01.394,
17.04-01.395, 17.04-01.400,
17.04-01.404, 17.04-01.406,
17.04-01.424
- Медвин Г. 17.04-01.45К
- Межоннова А.С. 17.04-01.279
- Мейрманов А.М. 17.04-01.267,
17.04-01.664
- Мельканович В.С. 17.04-01.613
- Мерзляков В.Г. 17.04-01.139
- Мерклин Л.Р. 17.04-01.585
- Меркулова В.М. 17.04-01.214,
17.04-01.215
- Мехтнев М.А. 17.04-01.299
- Мигулин В.В. 17.04-01.89
- Мизёв А.И. 17.04-01.305
- Микულიк Т.Н. 17.04-01.676,
17.04-01.699
- Милч В.Н. 17.04-01.746
- Мильквичене З.А. 17.04-01.269
- Миннаева К.А. 17.04-01.142,
17.04-01.315, 17.04-01.316,
17.04-01.317, 17.04-01.318,
17.04-01.319, 17.04-01.321,
17.04-01.327, 17.04-01.334,
17.04-01.438, 17.04-01.513,
17.04-01.514, 17.04-01.515,
17.04-01.516, 17.04-01.517
- Миназетдинов Н.М. 17.04-01.342
- Минаков А.В. 17.04-01.227
- Минакова К.А. 17.04-01.376
- Минченя В. 17.04-01.157
- Минченя В.Т. 17.04-01.158,
17.04-01.161, 17.04-01.164,
17.04-01.165, 17.04-01.226,
17.04-01.534, 17.04-01.774
- Минченя Н.Т. 17.04-01.164,
17.04-01.773
- Миргородская Е.Н. 17.04-01.467
- Миронов М.А. 17.04-01.154
- Митягина М.И. 17.04-01.542,
17.04-01.551, 17.04-01.552
- Михайленко К.А. 17.04-01.368
- Михайлов В.В. 17.04-01.687
- Михайловская Л.А. 17.04-01.624
- Михайловский В.Н. 17.04-01.146
- Михасев Г.И. 17.04-01.241,
17.04-01.249, 17.04-01.258,
17.04-01.378, 17.04-01.700,
17.04-01.719
- Могильников Н.В. 17.04-01.637
- Мокрушин И.В. 17.04-01.485
- Монич С.Г. 17.04-01.773
- Морева И.Н. 17.04-01.671
- Морз Ф. 17.04-01.13К
- Морозов А.И. 17.04-01.144,
17.04-01.264, 17.04-01.387,
17.04-01.405, 17.04-01.413,
17.04-01.436, 17.04-01.460,
17.04-01.463
- Морозов А.Н. 17.04-01.565,
17.04-01.567, 17.04-01.568,
17.04-01.747
- Морозов Е.Г. 17.04-01.549
- Мочалов Б.Ф. 17.04-01.141,
17.04-01.147, 17.04-01.329
- Мошков П.А. 17.04-01.203
- Музыкашкин Ю.А. 17.04-01.669,
17.04-01.684
- Муравьева О.В. 17.04-01.746,
17.04-01.749
- Мусаев В.К. 17.04-01.139
- Мухортов Ю.П. 17.04-01.442
- Мысленков С.А. 17.04-01.372
- Мясоедов А.Г. 17.04-01.555
- Н**
- Назайкинский В.Е. 17.04-01.545
- Назаренко А.А. 17.04-01.186,
17.04-01.188, 17.04-01.192
- Назаренко А.Ф. 17.04-01.185,
17.04-01.186, 17.04-01.188,
17.04-01.192
- Назаренко В.А. 17.04-01.610
- Назаренко О.А. 17.04-01.185
- Назаров В.Е. 17.04-01.174
- Назаров С.А. 17.04-01.135,
17.04-01.162, 17.04-01.396,
17.04-01.397
- Назин С. 17.04-01.346
- Назолин А.Л. 17.04-01.756
- Наими Е.К. 17.04-01.492
- Налимов С.А. 17.04-01.399
- Надик В.Д. 17.04-01.358,
17.04-01.369
- Начешников С.Ю. 17.04-01.558
- Наянов В.И. 17.04-01.407
- Недвецкий Е.С. 17.04-01.668
- Недилько Е.А. 17.04-01.166
- Нестеренко Л.В. 17.04-01.596
- Нестеров С.А. 17.04-01.512
- Нечаев Д.И. 17.04-01.731
- Никитин П.В. 17.04-01.651,
17.04-01.652
- Никифоров В.Г. 17.04-01.528
- Николаев Ю.М. 17.04-01.150
- Никонова Т.В. 17.04-01.249
- Никонюк Н.С. 17.04-01.620
- Новиков А.А. 17.04-01.629
- Норкин М.В. 17.04-01.630
- Носов В.В. 17.04-01.751
- Нургалиев Д.К. 17.04-01.657
- Нуриев А.Н. 17.04-01.262
- Нурмухаметов Д.Р. 17.04-01.487
- О**
- Овсянников Л.В. 17.04-01.104

Огородник У.Е. 17.04-01.207
 Одинцов С.Л. 17.04-01.641
 Окулов В.И. 17.04-01.307
 Олійник В.Н. 17.04-01.705,
 17.04-01.745
 Ольховский С.В. 17.04-01.540
 Онищенко О.Г. 17.04-01.625
 Оришич А.М. 17.04-01.754
 Орлов В.С. 17.04-01.63К
 Орлов Е.С. 17.04-01.409
 Орлова Г.А. 17.04-01.459,
 17.04-01.467, 17.04-01.468
 Осадчий И.А. 17.04-01.679
 Осипенко В.А. 17.04-01.272
 Осипов К.О. 17.04-01.757
 Оспанова Д.А. 17.04-01.631
 Оспанова Ж.Д. 17.04-01.502,
 17.04-01.503
 Оспанова Ж.Ж. 17.04-01.509
 Остапенко В.В. 17.04-01.117
 Островский В.И. 17.04-01.443
 Островский Л.А. 17.04-01.174,
 17.04-01.277
 Островский Р.В. 17.04-01.426
 Очирбат Г. 17.04-01.523
 Ошмарин Д.А. 17.04-01.205

П

Павликова М.И. 17.04-01.726
 Павлов А.Н. 17.04-01.720
 Павлов В.И. 17.04-01.284,
 17.04-01.294
 Павлов М.В. 17.04-01.114
 Павлов С.В. 17.04-01.331,
 17.04-01.526
 Павлова И.А. 17.04-01.201
 Падо Г.С. 17.04-01.457
 Паймушин В.Н. 17.04-01.262,
 17.04-01.694
 Паламарчук И.В. 17.04-01.326,
 17.04-01.335
 Паль-Валь Л.Н. 17.04-01.358
 Паль-Валь П.П. 17.04-01.358
 Панасевич Е.А. 17.04-01.723
 Панин А.А. 17.04-01.354
 Панин С.В. 17.04-01.493
 Панкова В.Б. 17.04-01.670
 Панкратов Д.Г. 17.04-01.234
 Панфилова М.А. 17.04-01.578
 Папкова Ю.И. 17.04-01.537
 Паранчич Л.Д. 17.04-01.307
 Паранчич С.Ю. 17.04-01.307
 Паргачёв И.А. 17.04-01.485
 Паренко М.К. 17.04-01.722
 Парчинский П.Б. 17.04-01.527
 Парыгин В.Н. 17.04-01.491
 Пауэлл К. 17.04-01.379
 Пейсахович Ю.Г. 17.04-01.478
 Переляев С.Е. 17.04-01.121
 Пересёлков С.А. 17.04-01.547
 Петников В.Г. 17.04-01.546
 Петрищев О.Н. 17.04-01.232
 Петров А.В. 17.04-01.417
 Петров В.М. 17.04-01.471
 Петров Д.В. 17.04-01.42К
 Петров Д.И. 17.04-01.118
 Петров И.Б. 17.04-01.118
 Петровский А.М. 17.04-01.178
 Пивоваров А.А. 17.04-01.599
 Пилявская Е.В. 17.04-01.273
 Пирмамедов И.Т. 17.04-01.242,
 17.04-01.245, 17.04-01.248
 Пирогова А.С. 17.04-01.586
 Писаревский Ю.В. 17.04-01.332

Писляков В.В. 17.04-01.82
 Платонов В.Б. 17.04-01.455
 Плескачевский Ю.М. 17.04-01.153,
 17.04-01.244, 17.04-01.250
 Плесский В.П. 17.04-01.77К,
 17.04-01.270, 17.04-01.401,
 17.04-01.414
 Погребенник В.Д. 17.04-01.217
 Подольский А.В. 17.04-01.198
 Полевая С.А. 17.04-01.722
 Ползикова Н.И. 17.04-01.530
 Полилова Т.А. 17.04-01.2К
 Политило Р.В. 17.04-01.217
 Половинка Ю.А. 17.04-01.303,
 17.04-01.338, 17.04-01.339
 Половинкин В.Н. 17.04-01.607
 Полоничко В.Д. 17.04-01.614
 Полунин В.М. 17.04-01.455
 Полуэктов Ю.М. 17.04-01.362
 Полякова И.Б. 17.04-01.691
 Понимаскин А.И. 17.04-01.586
 Пономарев В.М. 17.04-01.701,
 17.04-01.702
 Попов В.В. 17.04-01.734,
 17.04-01.736
 Попов П.Н. 17.04-01.615,
 17.04-01.616
 Попцов А.Г. 17.04-01.234
 Посадский В.Н. 17.04-01.403
 Поспелов М.Н. 17.04-01.580
 Потемка Д.М. 17.04-01.587
 Похотелов О.А. 17.04-01.625
 Почевалова А.В. 17.04-01.591
 Проваторова Е.А. 17.04-01.280
 Проклов В.В. 17.04-01.470
 Прокопенко Л.В. 17.04-01.670
 Прокофьев В.А. 17.04-01.544
 Пронкевич С.А. 17.04-01.274
 Прохоренко П.П. 17.04-01.156
 Прохорова И.Г. 17.04-01.530
 Прядко А.С. 17.04-01.767
 Пустовалова Р.В. 17.04-01.486
 Пустовойт В.И. 17.04-01.331,
 17.04-01.357, 17.04-01.408,
 17.04-01.432, 17.04-01.435,
 17.04-01.442, 17.04-01.450,
 17.04-01.451, 17.04-01.457
 Пустовойтенко В.В. 17.04-01.7К,
 17.04-01.575

Р

Раввин И.О. 17.04-01.442
 Радван А.А. 17.04-01.665
 Раев М.Д. 17.04-01.541, 17.04-01.572,
 17.04-01.581, 17.04-01.627
 Раевский А.О. 17.04-01.530
 Ральников М.А. 17.04-01.234
 Расторгуев Д.Л. 17.04-01.212,
 17.04-01.331
 Ревизников Д.Л. 17.04-01.535
 Рейзлина Г.Н. 17.04-01.696,
 17.04-01.699
 Ремизов И.А. 17.04-01.374
 Ржанов А.В. 17.04-01.68К
 Ржевкин С.Н. 17.04-01.10К,
 17.04-01.11К, 17.04-01.18К
 Ржевский В.В. 17.04-01.324,
 17.04-01.522
 Ризанов Е.Г. 17.04-01.665
 Римлянд В.И. 17.04-01.744
 Римская-Корсакова Л.К. 17.04-01.712,
 17.04-01.732
 Рогачева Н.Н. 17.04-01.271
 Рогожникова Е.Г. 17.04-01.600

Рожанский И.В. 17.04-01.344
 Рожин Ф.В. 17.04-01.598
 Розанов Д.С. 17.04-01.768
 Рой В.Ф. 17.04-01.441
 Ролик В.В. 17.04-01.565,
 17.04-01.617
 Романенков Д.А. 17.04-01.555
 Романов В.Г. 17.04-01.103,
 17.04-01.145
 Романовский Ю.М. 17.04-01.642
 Ромашко Р.В. 17.04-01.493
 Росляков А.Г. 17.04-01.589
 Рот В.Ф. 17.04-01.464
 Руайе Д. 17.04-01.54К
 Руано Патриция 17.04-01.590
 Рубцов А.А. 17.04-01.427,
 17.04-01.429
 Рудяк В.Я. 17.04-01.227
 Руткевич П.Б. 17.04-01.626
 Рухадзе А.А. 17.04-01.301
 Рыбалко А.Е. 17.04-01.592
 Рыженкова Ю.Ю. 17.04-01.726
 Рыжов А.О. 17.04-01.155
 Рэйлей (Стретт Дж.В.) 17.04-01.12К,
 17.04-01.15К, 17.04-01.16К
 Рэмптон В. 17.04-01.38К
 Рябенко А.С. 17.04-01.266
 Ряполов П.А. 17.04-01.455

С

Сабинин К.Д. 17.04-01.551
 Сабитов К.Б. 17.04-01.108
 Савельев А.Д. 17.04-01.116
 Савельев А.П. 17.04-01.695
 Савин А.В. 17.04-01.377
 Савченко В.В. 17.04-01.744
 Сагайдак А.И. 17.04-01.755
 Садовский И.Н. 17.04-01.580
 Сажин С.Г. 17.04-01.409
 Сажнева А.. 17.04-01.590
 Сазонов И.А. 17.04-01.75К
 Сакулина Т.С. 17.04-01.592
 Салманов О.Ш. 17.04-01.243
 Салтыков В.А. 17.04-01.660
 Самарина А.С. 17.04-01.738
 Саматова А.Ж. 17.04-01.390
 Самоволькин В.Г. 17.04-01.67К
 Самокищук А.П. 17.04-01.715
 Самошкин С.Л. 17.04-01.680
 Самченко А.Н. 17.04-01.599
 Сандомирский В.Б. 17.04-01.434
 Свешников А.Г. 17.04-01.122
 Север Г.А. 17.04-01.212,
 17.04-01.331, 17.04-01.332,
 17.04-01.526
 Севодина Н.В. 17.04-01.205
 Сейтханова А.К. 17.04-01.125,
 17.04-01.127, 17.04-01.313,
 17.04-01.389, 17.04-01.500,
 17.04-01.504, 17.04-01.505,
 17.04-01.506, 17.04-01.507,
 17.04-01.508
 Сейфуллаев Ф.А. 17.04-01.252
 Семенов Э.А. 17.04-01.403
 Семенова А.А. 17.04-01.589
 Семків М.Я. 17.04-01.167
 Серавин Г.Н. 17.04-01.43К
 Сердобольская О.Ю. 17.04-01.297
 Серебрянников Л.Я. 17.04-01.485
 Серебряный А.М. 17.04-01.92
 Серебряный А.Н. 17.04-01.553,
 17.04-01.554
 Серейка А.П. 17.04-01.269
 Серличева Е.В. 17.04-01.261

Серьезнов А.Н. 17.04-01.754
 Сизов Б.Н. 17.04-01.84
 Сильвен М.С.А. 17.04-01.714
 Сильвестров М.М. 17.04-01.644
 Сильвестрова И.М. 17.04-01.332
 Синельникова Б.В. 17.04-01.382
 Сиренко А.Ф. 17.04-01.376
 Сиренко В.А. 17.04-01.376
 Сироткин В.В. 17.04-01.300
 Скачков А.Н. 17.04-01.680
 Скворцов А.Н. 17.04-01.695,
 17.04-01.698
 Скворцов Е.И. 17.04-01.541,
 17.04-01.572, 17.04-01.581,
 17.04-01.627
 Скипа М.И. 17.04-01.602,
 17.04-01.620
 Скляр В.Е. 17.04-01.566
 Скобов В.Г. 17.04-01.446,
 17.04-01.447, 17.04-01.479
 Слабко Ю.И. 17.04-01.672,
 17.04-01.674
 Сластен М.И. 17.04-01.211,
 17.04-01.213, 17.04-01.214,
 17.04-01.215
 Слепышев А.А. 17.04-01.558
 Слиозберг Т.М. 17.04-01.186,
 17.04-01.188, 17.04-01.192
 Смбаган Ж.Е. 17.04-01.425,
 17.04-01.428
 Смирнов А.А. 17.04-01.141,
 17.04-01.147, 17.04-01.329
 Смирнов А.М. 17.04-01.163
 Смирнов И.П. 17.04-01.588
 Смирнов И.Ю. 17.04-01.350
 Смирнов С.В. 17.04-01.599
 Смычков Е.Е. 17.04-01.610
 Совет Е.Б. 17.04-01.779
 Соколов И.В. 17.04-01.748
 Соколов С.С. 17.04-01.368
 Сокуренок А.Д. 17.04-01.491
 Солай Л.П. 17.04-01.380
 Соловая Н.А. 17.04-01.785
 Соловьева М.А. 17.04-01.591
 Солодкая М.Г. 17.04-01.687
 Солодов И.Ю. 17.04-01.294,
 17.04-01.298
 Сорокин В.Н. 17.04-01.709
 Сороколетова Н.В. 17.04-01.81
 Соснина О.В. 17.04-01.721
 Сосновский А.В. 17.04-01.767
 Социно Дж. 17.04-01.411
 Спиридонов Н.В. 17.04-01.764
 Спиридонов Т.П. 17.04-01.321
 Староверов С.А. 17.04-01.707
 Старовойтов А.В. 17.04-01.4К,
 17.04-01.589
 Старовойтов Э.И. 17.04-01.153,
 17.04-01.244, 17.04-01.250
 Степаненко Д.А. 17.04-01.99,
 17.04-01.157, 17.04-01.158,
 17.04-01.160, 17.04-01.161,
 17.04-01.164, 17.04-01.165,
 17.04-01.226, 17.04-01.534,
 17.04-01.771
 Степаненко Д.В. 17.04-01.221,
 17.04-01.619
 Степанов А.Н. 17.04-01.539
 Степанов В.К. 17.04-01.86
 Степанова Л.Н. 17.04-01.753,
 17.04-01.754, 17.04-01.758
 Стрелков С.П. 17.04-01.210,
 17.04-01.642, 17.04-01.643,
 17.04-01.645
 Строк Е.Я. 17.04-01.528

Струков Б.А. 17.04-01.142,
 17.04-01.315, 17.04-01.316,
 17.04-01.317, 17.04-01.318,
 17.04-01.319, 17.04-01.321,
 17.04-01.327, 17.04-01.334,
 17.04-01.438, 17.04-01.514,
 17.04-01.515, 17.04-01.516,
 17.04-01.517
 Сударчиков В.А. 17.04-01.612
 Сулейманова С.Г. 17.04-01.246
 Суслов А.В. 17.04-01.350
 Суслов И.М. 17.04-01.454
 Сутин А.М.Т. 17.04-01.174
 Сухарев Т.Ю. 17.04-01.535
 Сухаревская О.Ю. 17.04-01.281
 Сухинин С.В. 17.04-01.240
 Суходоев В.Н. 17.04-01.668
 Сухорученко М.Н. 17.04-01.721
 Сушенцов Н.И. 17.04-01.399
 Сыркин Е.С. 17.04-01.367,
 17.04-01.376
 Сысуева Е.В. 17.04-01.731
 Сыгчѐв В.И. 17.04-01.550
 Сычев Е.Н. 17.04-01.562,
 17.04-01.563, 17.04-01.564

Т

Такер Дж. 17.04-01.38К
 Тарасенко С.А. 17.04-01.344
 Тарасова М.В. 17.04-01.721
 Тараторкин И.А. 17.04-01.686
 Телепнев В.Н. 17.04-01.721
 Телешевский В.И. 17.04-01.317
 Тен Ю.А. 17.04-01.401
 Терехина Я.Е. 17.04-01.589
 Тиман Б.Л. 17.04-01.439
 Тимашев Б.В. 17.04-01.418
 Титов В.И. 17.04-01.573
 Титченко Ю.А. 17.04-01.577
 Тихомиров С.А. 17.04-01.140
 Тихоновский М.А. 17.04-01.358
 Ткачѐв Д.Л. 17.04-01.653
 Ткачев Л.Г. 17.04-01.225
 Ткаченко Е.Ю. 17.04-01.367
 Ткаченко Л.А. 17.04-01.738
 Тлеукунов С.К. 17.04-01.97,
 17.04-01.98, 17.04-01.175,
 17.04-01.176, 17.04-01.312,
 17.04-01.313, 17.04-01.388,
 17.04-01.390, 17.04-01.391,
 17.04-01.474, 17.04-01.475,
 17.04-01.476, 17.04-01.501,
 17.04-01.506, 17.04-01.777,
 17.04-01.778
 Тлеулесова А.Б. 17.04-01.95
 Токарев А.М. 17.04-01.586,
 17.04-01.587
 Токарев М.Ю. 17.04-01.586,
 17.04-01.592
 Толоконников Л.А. 17.04-01.128,
 17.04-01.129
 Тонаканов О.С. 17.04-01.598
 Тонков Л.Е. 17.04-01.638
 Третьяков В.А. 17.04-01.211,
 17.04-01.213, 17.04-01.214,
 17.04-01.215
 Третьякова Л.В. 17.04-01.543
 Трибельский М.И. 17.04-01.324,
 17.04-01.522
 Троицкая Ю.И. 17.04-01.573
 Троценко Я.П. 17.04-01.171
 Трунов А.А. 17.04-01.168
 Трунова Л.А. 17.04-01.231
 Трусов Д.И. 17.04-01.767

Труэлл Р. 17.04-01.29К
 Турсунов Ш.С. 17.04-01.394,
 17.04-01.395, 17.04-01.404
 Тюлин В.Н. 17.04-01.667
 Тюлюбаева А.М. 17.04-01.508
 Тяпунина Н.А. 17.04-01.492

У

Украинский Л.Е. 17.04-01.535
 Уплисова К.О. 17.04-01.737
 Урик Дж.Р. 17.04-01.6К
 Устимова Е.И. 17.04-01.693

Ф

Фаворская А.В. 17.04-01.118
 Файн В.С. 17.04-01.709
 Фатеев М.П. 17.04-01.359
 Федоренко С.А. 17.04-01.748
 Федорец В.И. 17.04-01.406
 Федорец В.Н. 17.04-01.138,
 17.04-01.270, 17.04-01.418,
 17.04-01.424
 Федорец О.В. 17.04-01.83
 Федоров А.В. 17.04-01.632
 Федоров В.А. 17.04-01.641
 Федоров П.П. 17.04-01.759
 Федосеев С.Г. 17.04-01.596
 Федосов В.И. 17.04-01.137,
 17.04-01.138, 17.04-01.383,
 17.04-01.419
 Федотенков Г.В. 17.04-01.261
 Федюхин Л.А. 17.04-01.295
 Феодосьев С.Б. 17.04-01.376
 Филь В.Д. 17.04-01.308, 17.04-01.472
 Финогенов С.А. 17.04-01.499
 Фирсов В.А. 17.04-01.694
 Фирсов Ю.А. 17.04-01.479
 Фишер А.М. 17.04-01.83
 Фокин Н.И. 17.04-01.329
 Фоменко Л.С. 17.04-01.369
 Фомин А.С. 17.04-01.707
 Фомин В.М. 17.04-01.754
 Фонарѐв А.С. 17.04-01.180
 Франкль Ф. 17.04-01.115,
 17.04-01.636
 Франкль Ф.И. 17.04-01.109
 Фукс В.Р. 17.04-01.605, 17.04-01.606
 Фурунжиев Р.И. 17.04-01.672,
 17.04-01.674

Х

Хабитуев Д.С. 17.04-01.623
 Хазанов Е.Н. 17.04-01.347
 Хаймович П.А. 17.04-01.358
 Халатников И.И. 17.04-01.524
 Халиков З.А. 17.04-01.372
 Халилов Э.Г. 17.04-01.265
 Халыев Б. 17.04-01.332
 Харизоменов В.К. 17.04-01.495
 Харламов А.А. 17.04-01.210
 Харченко Н.Ф. 17.04-01.472
 Хачатрян С.А. 17.04-01.139
 Хемраев Б. 17.04-01.332
 Хилько А.И. 17.04-01.585,
 17.04-01.588
 Химченко Е.Е. 17.04-01.554
 Хливенко Л.В. 17.04-01.81
 Хлыстов О.М. 17.04-01.591
 Хмыль А.А. 17.04-01.325
 Хомич А.Л. 17.04-01.672
 Хохлов Н.И. 17.04-01.118
 Хохлов Р.В. 17.04-01.89

Храмов А.Е. 17.04-01.720
Христочевский С.А. 17.04-01.209
Хрущев А.А. 17.04-01.430

Ц

Цапарина Д.М. 17.04-01.724
Цаплев В.М. 17.04-01.194
Цескис А. 17.04-01.364
Цирульников Е.М. 17.04-01.725
Цицерошин М.Н. 17.04-01.723
Цицин Ф.А. 17.04-01.787

Ч

Чайков Л.Л. 17.04-01.340
Чалый В.П. 17.04-01.621
Челноков Ю.Н. 17.04-01.121
Ченский А.Г. 17.04-01.591
Черепанцев А.С. 17.04-01.660
Черниговская М.А. 17.04-01.623
Чернов А.А. 17.04-01.340
Чернова В.В. 17.04-01.753,
17.04-01.758
Черноглазов В.Н. 17.04-01.658
Чернозатонский Л.А. 17.04-01.386,
17.04-01.442, 17.04-01.450,
17.04-01.452, 17.04-01.458
Черноиван В.Н. 17.04-01.697
Черноиван Н.В. 17.04-01.697
Чернышев В.Л. 17.04-01.111
Чернышев К.В. 17.04-01.196
Чернышов П.В. 17.04-01.372
Чживэй В. 17.04-01.254
Чигарев А.В. 17.04-01.274,
17.04-01.689
Чигарев Ю.В. 17.04-01.274
Чигринов В.Е. 17.04-01.765
Чигринова Н.М. 17.04-01.765
Чиж Д.В. 17.04-01.774
Чик Б. 17.04-01.29К
Чиплис Д. 17.04-01.437
Чиркин И.А. 17.04-01.665
Чубаров Е.П. 17.04-01.484
Чуешов И.Д. 17.04-01.260,
17.04-01.292
Чуманов М.В. 17.04-01.485
Чунг Тху 17.04-01.316, 17.04-01.327,
17.04-01.334

Ш

Шалаева Н.В. 17.04-01.4К

Шамаев В.Г. 17.04-01.88
Шапошников И.Г. 17.04-01.322
Шапрон Б. 17.04-01.555
Шарков Е.А. 17.04-01.582
Шатрапин А.В. 17.04-01.546
Шафаревич А.И. 17.04-01.111
Шашкин С.Б. 17.04-01.387
Шашкова Е.А. 17.04-01.719
Швырев А.Н. 17.04-01.599
Шейко А.Н. 17.04-01.378
Шельдешова Е.В. 17.04-01.455
Шендеров Е.Л. 17.04-01.30К
Шеповальников А.Н. 17.04-01.724
Шеромова Н.Н. 17.04-01.722
Шерстов И.В. 17.04-01.486
Шерстюк А.В. 17.04-01.180,
17.04-01.181
Шестакова А.Н. 17.04-01.714
Шестопалова Л.Б. 17.04-01.728
Шеховцев Д.Н. 17.04-01.570
Шешин Г. 17.04-01.364
Шешин Г.А. 17.04-01.360,
17.04-01.363, 17.04-01.368
Шибанова Н.Н. 17.04-01.270
Шикин В. 17.04-01.346
Шилин В.В. 17.04-01.610
Шипилов С.Н. 17.04-01.628
Ширина Н.Г. 17.04-01.317
Широков А.М. 17.04-01.343
Шихлинская Р.Э. 17.04-01.195
Шишкин В.М. 17.04-01.694
Шишкин Ю.Е. 17.04-01.223
Шкердин Г.Н. 17.04-01.470
Шкрабов Б.С. 17.04-01.179
Шматков А.А. 17.04-01.540
Шмелев А.В. 17.04-01.683
Шмырова А.И. 17.04-01.305
Шоларь С.А. 17.04-01.224
Шомина О.В. 17.04-01.574,
17.04-01.576
Шпилевский Э.К. 17.04-01.276
Шпилькин А.Д. 17.04-01.212,
17.04-01.331
Шпынев Б.Г. 17.04-01.623
Шрейдер А.А. 17.04-01.590,
17.04-01.590
Штыгашев А.А. 17.04-01.478
Шувалов Л.А. 17.04-01.343
Шугаев Ф.В. 17.04-01.634
Шумейко И.П. 17.04-01.543
Шумиловский Н.Н. 17.04-01.146
Шустин О.А. 17.04-01.519,
17.04-01.520

Шутилов В.А. 17.04-01.47К

Щ

Щедрина Н.В. 17.04-01.320
Щербаков В.И. 17.04-01.722
Щетько Н.С. 17.04-01.278,
17.04-01.287, 17.04-01.288,
17.04-01.682
Щукин И.В. 17.04-01.198

Э

Эдельштейн С.Л. 17.04-01.94
Эльбаум Ч. 17.04-01.29К
Эпштейн Э.М. 17.04-01.461
Эрет Г. 17.04-01.739
Эфрос А.Л. 17.04-01.448

Ю

Юдаева О.С. 17.04-01.680
Юрлова Н.А. 17.04-01.205
Юров В.О. 17.04-01.172
Юрчик Е.Н. 17.04-01.226
Юсифов М.О. 17.04-01.289
Юхневич Т.В. 17.04-01.496
Юцис А.И. 17.04-01.269

Я

Яблокова Ю.В. 17.04-01.561
Яковкин И.Б. 17.04-01.42К,
17.04-01.68К
Яковлев В.В. 17.04-01.633
Яковлев И.А. 17.04-01.149,
17.04-01.518, 17.04-01.519,
17.04-01.520, 17.04-01.525
Якунин А.К. 17.04-01.234
Яловик А.П. 17.04-01.767
Ямная Д.А. 17.04-01.678
Янковский А.П. 17.04-01.286,
17.04-01.296
Янович С.В. 17.04-01.716
Япрынцев А.Д. 17.04-01.759
Ярошевич Е. 17.04-01.688
Ярошук И.О. 17.04-01.599
Ярцев В.М. 17.04-01.456
Ясин А.С. 17.04-01.720
Ясонов П.Г. 17.04-01.657
Яхкинд Э.З. 17.04-01.371

УКАЗАТЕЛЬ ИСТОЧНИКОВ

Журналы

- Автоматика и телемеханика. 1938, № 4-5 **17.04-01.430**
 Автоматика и телемеханика. 1938, № 6 **17.04-01.781**
 Автоматика и телемеханика. 1939, № 4 **17.04-01.667**
 Автоматика и телемеханика. 1950, 11, № 6 **17.04-01.146, 17.04-01.681**
 Автоматика и телемеханика. 1953, 14, № 4 **17.04-01.178, 17.04-01.741**
 Автоматика и телемеханика. 1960, 21, № 1 **17.04-01.275**
 Автоматика и телемеханика. 1960, 21, № 10 **17.04-01.645**
 Автоматика и телемеханика. 1963, 24, № 1 **17.04-01.163**
 Автоматика и телемеханика. 1966, № 8 **17.04-01.481**
 Автоматика и телемеханика. 1967, № 2 **17.04-01.482**
 Автоматика и телемеханика. 1968, № 2 **17.04-01.179**
 Автоматика и телемеханика. 1970, № 3 **17.04-01.483**
 Автоматика и телемеханика. 1970, № 10 **17.04-01.709**
 Автоматика и телемеханика. 1972, № 9 **17.04-01.484**
 Автоматика и телемеханика. 1980, № 12 **17.04-01.276**
 Автоматика и телемеханика. 1982, № 7 **17.04-01.180**
 Автоматика и телемеханика. 1982, № 8 **17.04-01.181**
 Автоматика и телемеханика. 1995, № 10 **17.04-01.182**
 Автоматика и телемеханика. 2001, № 7 **17.04-01.644**
 Автоматика и телемеханика. 2003, № 4 **17.04-01.640**
 Автоматика и телемеханика. 2015, № 10 **17.04-01.708**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 1 **17.04-01.166, 17.04-01.167, 17.04-01.306, 17.04-01.537, 17.04-01.601, 17.04-01.770**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 2 **17.04-01.130, 17.04-01.184, 17.04-01.185, 17.04-01.230, 17.04-01.231, 17.04-01.232**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 3 **17.04-01.131, 17.04-01.168, 17.04-01.186, 17.04-01.647, 17.04-01.690, 17.04-01.745**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2013/2014. 16, № 4 **17.04-01.132, 17.04-01.187, 17.04-01.188, 17.04-01.189, 17.04-01.341, 17.04-01.633, 17.04-01.705**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2015, 17, № 1 **17.04-01.169, 17.04-01.190, 17.04-01.648, 17.04-01.656, 17.04-01.706**
 Акустический вестник (Акустичний вісник, укр.) 2015, 17, № 2 **17.04-01.170, 17.04-01.171, 17.04-01.191, 17.04-01.192, 17.04-01.233, 17.04-01.649**
 Акустический журнал. 2017, 63, № 4 **17.04-01.88, 17.04-01.92, 17.04-01.122, 17.04-01.154, 17.04-01.172, 17.04-01.455, 17.04-01.490, 17.04-01.538, 17.04-01.546, 17.04-01.547, 17.04-01.650, 17.04-01.712**
 Алгебра и анализ. 2011, 23, № 6 **17.04-01.351**
 Биофизика. 2017, 62, № 3 **17.04-01.707**
 Вестник Владикавказского научного центра. 2009, 9, № 2 **17.04-01.79**
 Вестник Воронежского гос. технич. ун-та. 2017, 13, № 2 **17.04-01.155**
 Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Машиностроение. 2017, № 3 **17.04-01.201, 17.04-01.273**
 Вестник МГУ. Сер. 1: Математика. Механика. 2017, № 3 **17.04-01.692**
 Вестник МГУ. Серия 15: Вычислительная математика и кибернетика. 2017, № 2 **17.04-01.711**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1964, № 3 **17.04-01.195**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1967, № 2 **17.04-01.281**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1967, № 3 **17.04-01.150**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1967, № 4 **17.04-01.151**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1967, № 5 **17.04-01.89**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1968, № 1 **17.04-01.523**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1968, № 3 **17.04-01.208**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1969, № 2 **17.04-01.634**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1969, № 4 **17.04-01.196**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1969, № 5 **17.04-01.282**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1969, № 6 **17.04-01.283**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1970, № 1 **17.04-01.297**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1970, № 3 **17.04-01.639**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1970, № 4 **17.04-01.298**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1970, № 6 **17.04-01.284, 17.04-01.285**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1973, № 3 **17.04-01.326**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1973, № 6 **17.04-01.327**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 1 **17.04-01.456, 17.04-01.784**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 2 **17.04-01.785**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 3 **17.04-01.480, 17.04-01.548, 17.04-01.786**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 5 **17.04-01.491, 17.04-01.787**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1975, № 6 **17.04-01.348, 17.04-01.788**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 1 **17.04-01.209**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 2 **17.04-01.197, 17.04-01.328**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 3 **17.04-01.492**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 5 **17.04-01.598, 17.04-01.789**
 Вестник МГУ. Серия 3: Физика. Астрономия. 1976, № 6 **17.04-01.663**
 Вестник Мордовского университета. 2017, 27, № 2 **17.04-01.695**
 Вестник Московского гос. обл. ун-та. Серия: Физ.—Мат. 2017, № 1 **17.04-01.202**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 1 **17.04-01.175, 17.04-01.206, 17.04-01.309, 17.04-01.310, 17.04-01.311, 17.04-01.388, 17.04-01.500, 17.04-01.776**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 2 **17.04-01.474, 17.04-01.475**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 3 **17.04-01.237**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2010, № 4 **17.04-01.95, 17.04-01.125, 17.04-01.476, 17.04-01.501**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2011, № 2 **17.04-01.502**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2011, № 3 **17.04-01.503**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 1-2 **17.04-01.96, 17.04-01.97, 17.04-01.98, 17.04-01.176, 17.04-01.312, 17.04-01.389, 17.04-01.477, 17.04-01.504, 17.04-01.505, 17.04-01.506, 17.04-01.777, 17.04-01.778**
 Вестник Павлодарского государственного университета им. С.

- Торайгырова. Физико-математическая серия. 2012, № 3-4 **17.04-01.390**
- Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2013, № 1 **17.04-01.507, 17.04-01.635**
- Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2013, № 2 **17.04-01.391, 17.04-01.779**
- Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2014, № 1 **17.04-01.126, 17.04-01.313, 17.04-01.508**
- Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2014, № 2 **17.04-01.127, 17.04-01.314**
- Вестник Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Физико-математическая серия. 2014, № 3 **17.04-01.509**
- Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016, № 3 **17.04-01.698**
- Вестник Тихоокеанского гос. ун-та. 2017, № 1 **17.04-01.744**
- Вестник Удмуртского ун-та: Математика. Механика. Компьютерные науки. 2017, 27, № 1 **17.04-01.638**
- Вестник Уфимского гос. авиационного технич. ун-та. 2017, 21, № 1 **17.04-01.203, 17.04-01.693**
- Вопросы истории естествознания и техники. 2017, 38, № 1 **17.04-01.78**
- Вычислительная механика сплошных сред. 2015, 8, № 1 **17.04-01.499**
- Вычислительная механика сплошных сред. 2016, 9, № 1 **17.04-01.286**
- Вычислительная механика сплошных сред. 2016, 9, № 2 **17.04-01.90**
- Вычислительная механика сплошных сред. 2016, 9, № 3 **17.04-01.204, 17.04-01.305**
- Вычислительная механика сплошных сред. 2016, 9, № 4 **17.04-01.205**
- Геофизика. 2017, № 1 **17.04-01.658**
- Гидроакустика. 2015, № 2 **17.04-01.613**
- Дефектоскопия. 2017, № 5 **17.04-01.198, 17.04-01.199, 17.04-01.409, 17.04-01.749, 17.04-01.750, 17.04-01.751**
- Дефектоскопия. 2017, № 6 **17.04-01.493, 17.04-01.752, 17.04-01.753, 17.04-01.754, 17.04-01.755**
- Доклады академии наук. 1936, 3, № 3 **17.04-01.494**
- Доклады академии наук. 1954, 96, № 3-4 **17.04-01.524**
- Доклады академии наук. 1957, 114, № 3 **17.04-01.532**
- Доклады академии наук. 1959, 125, № 6 **17.04-01.123**
- Доклады академии наук. 1967, 174, № 4 **17.04-01.457**
- Доклады академии наук. 1968, 181, № 6 **17.04-01.152**
- Доклады академии наук. 1985, 280, № 1 **17.04-01.539**
- Доклады академии наук. 2017, 474, № 2 **17.04-01.262, 17.04-01.766**
- Доклады Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники. 2016, 19, № 4 **17.04-01.485**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1937, 7, № 2 **17.04-01.148**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1941, 11, № 2-3 **17.04-01.322**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1957, 32, № 4 **17.04-01.518**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1958, 33, № 4 **17.04-01.149**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1959, 36, № 6 **17.04-01.370**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1961, 40, № 2 **17.04-01.479**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1961, 40, № 3 **17.04-01.446, 17.04-01.519**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1962, 42, № 3 **17.04-01.447**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1963, 43, № 2 **17.04-01.520**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1963, 43, № 6 **17.04-01.357**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1963, 44, № 6 **17.04-01.448**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1965, 47, № 6 **17.04-01.408**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1966, 49, № 3 **17.04-01.323**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1966, 49, № 4 **17.04-01.521**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1968, 54, № 1 **17.04-01.449**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1969, 55, № 6 **17.04-01.450**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1969, 56, № 6 **17.04-01.451**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1971, 59, № 1 **17.04-01.452**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1978, 75, № 5 **17.04-01.453**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1980, 78, № 1 **17.04-01.454**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1981, 81, № 4 **17.04-01.522**
- Ж. эксперим. и теор. физ. 1981, 81, № 5 **17.04-01.324**
- Журнал вычислительной математики и математической физики. 2016, 56, № 5 **17.04-01.117**
- Журнал вычислительной математики и математической физики. 2016, 56, № 6 **17.04-01.118, 17.04-01.655**
- Журнал прикладной спектроскопии. 2017, 84, № 3 **17.04-01.487**
- Журнал Сибирского Федерального университета. Математика и физика. 2009, 2, № 4 **17.04-01.227**
- Журнал Сибирского Федерального университета. Математика и физика. 2011, 4, № 3 **17.04-01.478**
- Журнал технической физики. 1935, 5, № 8 **17.04-01.495**
- Журнал технической физики. 1939, 9, № 3 **17.04-01.133**
- Журнал технической физики. 1981, 51, № 6 **17.04-01.458**
- Журнал технической физики. 1982, 52, № 4 **17.04-01.459**
- Журнал технической физики. 1985, 55, № 12 **17.04-01.410**
- Журнал технической физики. 1987, 57, № 3 **17.04-01.272**
- Журнал технической физики. 1988, 58, № 10 **17.04-01.411**
- Журнал технической физики. 2017, 87, № 7 **17.04-01.140**
- Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2017, 83, № 4 **17.04-01.756**
- Зарубежная радиоэлектроника. 1981, № 12 **17.04-01.393**
- Известия АН СССР. Отделение технических наук. Механика и машиностроение. 1959, № 4 **17.04-01.642**
- Известия АН СССР. Отделение технических наук. Механика и машиностроение. 1962, № 5 **17.04-01.643**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1937, 29, № 6 **17.04-01.513**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1969, 33, № 2 **17.04-01.514**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1969, 33, № 7 **17.04-01.343**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1971, 35, № 5 **17.04-01.147, 17.04-01.395, 17.04-01.431**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1971, 35, № 9 **17.04-01.316**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1975, 39, № 4 **17.04-01.317**
- Известия АН СССР. Серия физическая. 1977, 41, № 4 **17.04-01.318**
- Известия АН Туркменской ССР. Серия физико-технических, химических и геологических наук. 1975, № 1 **17.04-01.332**
- Известия вузов. Радиофизика. 1967, 10, № 3 **17.04-01.210**
- Известия вузов. Физика. 2017, 60, № 3 **17.04-01.279**
- Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2017, № 4 **17.04-01.768**
- Известия РАН. Механика жидкости и газа. 2017, № 4 **17.04-01.119, 17.04-01.183**
- Известия РАН. Механика твердого тела. 2017, № 2 **17.04-01.694**
- Известия РАН. Механика твердого тела. 2017, № 3 **17.04-01.124, 17.04-01.236**
- Известия РАН. Серия математическая. 1935, № 6 **17.04-01.228**
- Известия РАН. Серия математическая. 1939, 3, № 5 **17.04-01.646**
- Известия РАН. Серия математическая. 1945, 9, № 2 **17.04-01.109**
- Известия РАН. Серия математическая. 1962, 26, № 4 **17.04-01.110**
- Известия РАН. Серия математическая. 1974, 38, № 4 **17.04-01.742**
- Известия РАН. Серия математическая. 1997, 61, № 4 **17.04-01.94**
- Известия РАН. Серия математическая. 1999, 63, № 2 **17.04-01.260**
- Известия РАН. Серия математическая. 2012, 76, № 2 **17.04-01.353**
- Известия РАН. Серия математическая. 2017, 81, № 1 **17.04-01.108**
- Известия Санкт-Петербургского гос. электротехнич. ун-та "ЛЭТИ". 2017, № 4 **17.04-01.193, 17.04-01.194**
- Известия Тульского государственного университета.

- Технические науки. 2017, № 3 **17.04-01.128**
 Известия Тульского государственного университета.
 Технические науки. 2017, № 4 **17.04-01.129,**
17.04-01.136, 17.04-01.261, 17.04-01.637
 Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2017, № 1
17.04-01.710
 Измерительная техника. 2017, № 4 **17.04-01.621,**
17.04-01.748, 17.04-01.769
 Инженерная физика. 2017, № 3 **17.04-01.301**
 Каротажник. 2017, № 5 **17.04-01.666**
 Квантовая электроника. 1995. 22, № 10 **17.04-01.498**
 Контроль. Диагностика. 2017, № 4 **17.04-01.757**
 Контроль. Диагностика. 2017, № 5 **17.04-01.200**
 Контроль. Диагностика. 2017, № 6 **17.04-01.533,**
17.04-01.758
 Космонавтика и ракетостроение. 2017, № 2 **17.04-01.628**
 Кратк. сообщ. по физ. ФИАН. 2017. 44, № 3 **17.04-01.340**
 Кристаллография. 1978. 23, № 3 **17.04-01.315**
 Мат. моделир. 2017. 29, № 4 **17.04-01.511**
 Мат. моделир. 2017. 29, № 6 **17.04-01.116, 17.04-01.544,**
17.04-01.632
 Математические заметки. 1995. 57, № 5 **17.04-01.114**
 Математические заметки. 1996. 59, № 5 **17.04-01.355**
 Математические заметки. 2007. 82, № 4 **17.04-01.111**
 Математические заметки. 2009. 85, № 4 **17.04-01.266**
 Математические заметки. 2013. 93, № 1 **17.04-01.112**
 Математические заметки. 2015. 97, № 3 **17.04-01.113**
 Математические заметки. 2017. 102, № 3 **17.04-01.354**
 Математический сборник. 1889. 14, № 2 **17.04-01.510**
 Математический сборник. 1933. 40, № 1 **17.04-01.636**
 Математический сборник. 1934. 41, № 3 **17.04-01.115**
 Математический сборник. 1987. 133(175), № 4(8)
17.04-01.292
 Математический сборник. 1990. 181, № 5 **17.04-01.654**
 Математический сборник. 1999. 190, № 1 **17.04-01.396**
 Математический сборник. 1999. 190, № 2 **17.04-01.397**
 Математический сборник. 2008. 199, № 3 **17.04-01.267**
 Математический сборник. 2009. 200, № 2 **17.04-01.653**
 Математический сборник. 2011. 202, № 1 **17.04-01.356**
 Математический сборник. 2017. 208, № 1 **17.04-01.135**
 Материалы. Технологии. Инструменты. 2013. 18, № 2
17.04-01.161
 Медицина труда и промышленная экология. 2017, № 3
17.04-01.670
 Механика машин, механизмов и материалов. 2008, № 1
17.04-01.241
 Механика машин, механизмов и материалов. 2008, № 3
17.04-01.242, 17.04-01.528, 17.04-01.682
 Механика машин, механизмов и материалов. 2008, № 4
17.04-01.243, 17.04-01.244
 Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 1
17.04-01.245, 17.04-01.246, 17.04-01.247, 17.04-01.683,
17.04-01.684
 Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 3
17.04-01.248, 17.04-01.249
 Механика машин, механизмов и материалов. 2009, № 4
17.04-01.250, 17.04-01.251, 17.04-01.700, 17.04-01.719
 Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 2
17.04-01.685
 Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 3
17.04-01.252, 17.04-01.253, 17.04-01.686
 Механика машин, механизмов и материалов. 2010, № 4
17.04-01.687
 Механика машин, механизмов и материалов. 2011, № 2
17.04-01.164
 Механика машин, механизмов и материалов. 2011, № 3
17.04-01.254, 17.04-01.299
 Механика машин, механизмов и материалов. 2011, № 4
17.04-01.289
 Механика машин, механизмов и материалов. 2013, № 1
17.04-01.688, 17.04-01.689
 Механика машин, механизмов и материалов. 2013, № 2
17.04-01.165
 Механика машин, механизмов и материалов. 2013, № 4
17.04-01.153, 17.04-01.207, 17.04-01.255, 17.04-01.256,
17.04-01.257, 17.04-01.290, 17.04-01.378
 Механика машин, механизмов и материалов. 2014, № 4
17.04-01.291
 Механика машин, механизмов и материалов. 2015, № 2
17.04-01.258
 Механика машин, механизмов и материалов. 2015, № 3
17.04-01.767
 Механика машин, механизмов и материалов. 2017, № 1
17.04-01.259
 Мехатроника, автоматизация, управление. 2013, № 9
17.04-01.583, 17.04-01.584
 Микроэлектроника. 1980. 9, № 3 **17.04-01.387**
 Микроэлектроника. 1982. 11, № 5 **17.04-01.331**
 Микроэлектроника. 2005. 34, № 6 **17.04-01.527**
 Микроэлектроника. 2016. 45, № 5 **17.04-01.300**
 Мор. гидрофиз. ж. 2012, № 4 **17.04-01.558, 17.04-01.568**
 Морская радиоэлектроника. 2016, № 3 **17.04-01.622**
 Морская радиоэлектроника. 2017, № 1 **17.04-01.607,**
17.04-01.608
 Морской сборник. 2017. 2042, № 5 **17.04-01.612**
 Наука и техника. 2006, № 1 **17.04-01.278**
 Наука и техника. 2006, № 5 **17.04-01.629**
 Наука и техника. 2007, № 2 **17.04-01.771**
 Наука и техника. 2007, № 3 **17.04-01.287**
 Наука и техника. 2007, № 6 **17.04-01.772**
 Наука и техника. 2008, № 4 **17.04-01.156, 17.04-01.662**
 Наука и техника. 2008, № 5 **17.04-01.288**
 Наука и техника. 2009, № 2 **17.04-01.99**
 Наука и техника. 2009, № 4 **17.04-01.672**
 Наука и техника. 2009, № 5 **17.04-01.673**
 Наука и техника. 2009, № 6 **17.04-01.226, 17.04-01.674,**
17.04-01.760
 Наука и техника. 2010, № 1 **17.04-01.675**
 Наука и техника. 2010, № 2 **17.04-01.697**
 Наука и техника. 2010, № 3 **17.04-01.668**
 Наука и техника. 2011, № 1 **17.04-01.157**
 Наука и техника. 2011, № 2 **17.04-01.669**
 Наука и техника. 2011, № 4 **17.04-01.761, 17.04-01.762**
 Наука и техника. 2011, № 5 **17.04-01.158**
 Наука и техника. 2011, № 6 **17.04-01.676, 17.04-01.773**
 Наука и техника. 2012, № 1 **17.04-01.774**
 Наука и техника. 2012, № 3 **17.04-01.274, 17.04-01.763**
 Наука и техника. 2012, № 5 **17.04-01.677**
 Наука и техника. 2013, № 1 **17.04-01.238**
 Наука и техника. 2013, № 2 **17.04-01.764**
 Наука и техника. 2013, № 6 **17.04-01.534**
 Наука и техника. 2014, № 1 **17.04-01.678, 17.04-01.696**
 Наука и техника. 2014, № 3 **17.04-01.159**
 Наука и техника. 2014, № 6 **17.04-01.699**
 Наука и техника. 2016. 15, № 3 **17.04-01.160, 17.04-01.679**
 Наука и техника. 2016. 15, № 5 **17.04-01.765**
 Наука и техника транспорта. 2016, № 2 **17.04-01.701**
 Наука и техника транспорта. 2016, № 3 **17.04-01.139**
 Наука и техника транспорта. 2017, № 1 **17.04-01.702**
 Наука и техника транспорта. 2017, № 2 **17.04-01.680**
 Наука, новые технологии и инновации. 2017, № 2
17.04-01.398, 17.04-01.631
 Научные технологии. 2017. 18, № 4 **17.04-01.399**
 Научные и технические библиотеки. 2007. 9, № 2
17.04-01.80, 17.04-01.81, 17.04-01.82, 17.04-01.83,
17.04-01.84, 17.04-01.85, 17.04-01.86
 Научные и технические библиотеки. 2007. 9, № 5
17.04-01.87
 Научные труды вузов Литовской. ССР. Ультразвук. 1982, №
 14 **17.04-01.144**
 Новости науки (Бюллетень "Новости науки" физического
 факультета МГУ имени М.В.Ломоносова). 2016, № 1
17.04-01.91
 Новости науки (Бюллетень "Новости науки" физического
 факультета МГУ имени М.В.Ломоносова). 2016, № 2
17.04-01.536
 Океанология. 1975. 15, № 6 **17.04-01.579**
 Оптика атмосферы и океана. 2017. 30, № 5 **17.04-01.486**
 Оптика и спектроскопия. 2017. 122, № 4 **17.04-01.496**
 Оптический журнал. 2017. 84, № 6 **17.04-01.488,**

- 17.04-01.489
Письма в Журнал технической физики. 1977. 3, № 5
17.04-01.414
- Письма в Журнал технической физики. 1977. 3, № 16
17.04-01.349
- Письма в Журнал технической физики. 1981. 7, № 6
17.04-01.467
- Письма в Журнал технической физики. 1981. 7, № 14
17.04-01.468
- Письма в Журнал технической физики. 1982. 8, № 22
17.04-01.134
- Письма в Журнал технической физики. 1983. 9, № 1
17.04-01.469
- Письма в Журнал технической физики. 1983. 9, № 9
17.04-01.415
- Письма в Журнал технической физики. 1983. 9, № 17
17.04-01.416
- Письма в Журнал технической физики. 1984. 10, № 3
17.04-01.417
- Письма в Журнал технической физики. 1984. 10, № 17
17.04-01.418
- Письма в Журнал технической физики. 1985. 11, № 1
17.04-01.419
- Письма в Журнал технической физики. 1986. 12, № 3
17.04-01.420
- Письма в Журнал технической физики. 1989. 15, № 1
17.04-01.371
- Письма в ЖЭТФ. 1965. 2, № 8 17.04-01.460
- Письма в ЖЭТФ. 1968. 7, № 11 17.04-01.461
- Письма в ЖЭТФ. 1968. 8, № 10 17.04-01.462
- Письма в ЖЭТФ. 1969. 9, № 1 17.04-01.412
- Письма в ЖЭТФ. 1970. 12, № 8 17.04-01.413
- Письма в ЖЭТФ. 1971. 13, № 2 17.04-01.337
- Письма в ЖЭТФ. 1972. 16, № 3 17.04-01.463
- Письма в ЖЭТФ. 1973. 17, № 4 17.04-01.464
- Письма в ЖЭТФ. 1978. 27, № 2 17.04-01.465
- Письма в ЖЭТФ. 1978. 28, № 4 17.04-01.466
- Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 1998. № 3 17.04-01.780
- Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2000. № 8 17.04-01.392
- Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2016. № 2 17.04-01.759
- Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2016. № 10 17.04-01.651
- Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2017. № 3 17.04-01.652
- Приборы. 2017. № 4 17.04-01.229, 17.04-01.641
- Приборы и техника эксперимента. 2017. № 1 17.04-01.234,
17.04-01.235, 17.04-01.599, 17.04-01.746
- Приборы и техника эксперимента. 2017. № 2 17.04-01.497
- Прикл. мат. и мех. 1983. 47, № 3 17.04-01.691
- Прикл. мат. и мех. 2016. 80, № 6 17.04-01.373
- Прикл. мат. и мех. 2017. 81, № 1 17.04-01.120,
17.04-01.121, 17.04-01.271, 17.04-01.280, 17.04-01.296,
17.04-01.342, 17.04-01.512, 17.04-01.545
- Прикладная механика и техническая физика. 2017. 58, № 2
17.04-01.600
- Пробл. физ., мат. и техн. 2016. № 3 17.04-01.325
- Проблемы машиностроения и надежности машин. 2017. № 3
17.04-01.535
- Радиотехника и электроника. 1962. 7, № 6 17.04-01.432
- Радиотехника и электроника. 1984. 29, № 6 17.04-01.433
- Радиотехника и электроника. 1984. 29, № 7 17.04-01.401
- Радиотехника и электроника. 1986. 31, № 6 17.04-01.402
- Радиотехника и электроника. 1988. 33, № 6 17.04-01.403
- Радиотехника и электроника. 2001. 46, № 12 17.04-01.529
- Радиотехника и электроника. 2003. 48, № 7 17.04-01.530
- Радиотехника и электроника. 2003. 48, № 10 17.04-01.531
- Радиотехника и электроника. 2017. 62, № 3 17.04-01.400,
17.04-01.720
- Сейсмические приборы. 2017. 53, № 1 17.04-01.660,
17.04-01.661
- Сенсорные системы. 2003. 17, № 1 17.04-01.732
- Сенсорные системы. 2003. 17, № 2 17.04-01.721,
17.04-01.722, 17.04-01.733
- Сенсорные системы. 2003. 17, № 3 17.04-01.734,
17.04-01.735
- Сенсорные системы. 2003. 17, № 4 17.04-01.736
- Сенсорные системы. 2004. 18, № 2 17.04-01.93,
17.04-01.713, 17.04-01.714, 17.04-01.715, 17.04-01.716,
17.04-01.717, 17.04-01.718, 17.04-01.723, 17.04-01.724,
17.04-01.725
- Сенсорные системы. 2004. 18, № 3 17.04-01.703,
17.04-01.726, 17.04-01.727, 17.04-01.728, 17.04-01.729,
17.04-01.730, 17.04-01.737, 17.04-01.738, 17.04-01.739,
17.04-01.740
- Сенсорные системы. 2017. 31, № 2 17.04-01.731
- Сибирский журнал вычислительной математики. 2017. 20, № 1
17.04-01.597
- Сибирский журнал индустриальной математики. 2016. 19, № 4
17.04-01.630
- Сибирский журнал индустриальной математики. 2017. 20, № 1
17.04-01.239, 17.04-01.240
- Сибирский математический журнал. 1995. 36, № 3
17.04-01.104
- Сибирский математический журнал. 1996. 37, № 5
17.04-01.105
- Сибирский математический журнал. 1997. 38, № 1
17.04-01.304
- Сибирский математический журнал. 1999. 40, № 1
17.04-01.106
- Сибирский математический журнал. 1999. 40, № 4
17.04-01.107
- Сибирский математический журнал. 1999. 40, № 6
17.04-01.145
- Сибирский математический журнал. 2000. 41, № 1
17.04-01.100
- Сибирский математический журнал. 2001. 42, № 4
17.04-01.101
- Сибирский математический журнал. 2001. 42, № 5
17.04-01.102, 17.04-01.704
- Сибирский математический журнал. 2003. 44, № 2
17.04-01.103
- Сибирский математический журнал. 2007. 48, № 3
17.04-01.664
- Сибирский математический журнал. 2010. 51, № 2
17.04-01.177
- Сибирский математический журнал. 2011. 52, № 3
17.04-01.352
- Сибирский математический журнал. 2014. 55, № 3
17.04-01.265
- Сибирский математический журнал. 2015. 56, № 4
17.04-01.162
- Системы контроля окружающей среды. 2010. № 13
17.04-01.143, 17.04-01.217, 17.04-01.743
- Системы контроля окружающей среды. 2010. № 14
17.04-01.218, 17.04-01.594, 17.04-01.671, 17.04-01.747
- Системы контроля окружающей среды. 2011. № 15
17.04-01.219, 17.04-01.595, 17.04-01.609, 17.04-01.610,
17.04-01.617
- Системы контроля окружающей среды. 2011. № 16
17.04-01.220, 17.04-01.221, 17.04-01.543, 17.04-01.567,
17.04-01.618
- Системы контроля окружающей среды. 2012. № 17
17.04-01.222, 17.04-01.602
- Системы контроля окружающей среды. 2012. № 18
17.04-01.619, 17.04-01.620
- Системы контроля окружающей среды. 2015. № 2(22)
17.04-01.611
- Системы контроля окружающей среды. 2016. № 3(23)
17.04-01.596
- Системы контроля окружающей среды. 2016. № 4(24)
17.04-01.562
- Системы контроля окружающей среды. 2016. № 5(25)
17.04-01.563
- Системы контроля окружающей среды. 2016. № 6(26)
17.04-01.223
- Системы контроля окружающей среды. 2017. № 7(27)
17.04-01.224, 17.04-01.557, 17.04-01.564

- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2004. 1, № 1 **17.04-01.580**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2005. 2, № 2 **17.04-01.541, 17.04-01.571**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2006. 3, № 2 **17.04-01.549, 17.04-01.581**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. 4, № 1 **17.04-01.572**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. 4, № 2 **17.04-01.624, 17.04-01.626**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2008. 5, № 2 **17.04-01.542, 17.04-01.550, 17.04-01.551, 17.04-01.582, 17.04-01.627**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2009. 6, № 1 **17.04-01.566**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. 7, № 1 **17.04-01.552, 17.04-01.573**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. 8, № 2 **17.04-01.574**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. 9, № 2 **17.04-01.553, 17.04-01.625**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. 9, № 3 **17.04-01.603**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. 10, № 1 **17.04-01.575**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. 11, № 3 **17.04-01.554, 17.04-01.604, 17.04-01.605**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. 11, № 4 **17.04-01.555**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. 12, № 1 **17.04-01.576**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. 13, № 2 **17.04-01.577, 17.04-01.606, 17.04-01.623**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. 13, № 5 **17.04-01.372**
- Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. 13, № 6 **17.04-01.556, 17.04-01.578**
- УФН. 1957. 63, № 2 **17.04-01.525**
- Физ. низ. температур. 1980. 14, № 6 **17.04-01.386**
- Физ. низ. температур. 1995. 21, № 5 **17.04-01.369**
- Физ. низ. температур. 2010. 36, № 6 **17.04-01.471**
- Физ. низ. температур. 2011. 37, № 2 **17.04-01.358**
- Физ. низ. температур. 2011. 37, № 3 **17.04-01.344**
- Физ. низ. температур. 2011. 37, № 4 **17.04-01.307**
- Физ. низ. температур. 2012. 38, № 10 **17.04-01.359**
- Физ. низ. температур. 2012. 38, № 12 **17.04-01.360**
- Физ. низ. температур. 2013. 39, № 1 **17.04-01.345**
- Физ. низ. температур. 2013. 39, № 5 **17.04-01.361, 17.04-01.775**
- Физ. низ. температур. 2014. 40, № 6 **17.04-01.384, 17.04-01.472**
- Физ. низ. температур. 2014. 40, № 9 **17.04-01.362, 17.04-01.363**
- Физ. низ. температур. 2015. 41, № 3 **17.04-01.374**
- Физ. низ. температур. 2015. 41, № 4 **17.04-01.364, 17.04-01.365**
- Физ. низ. температур. 2015. 41, № 8 **17.04-01.308, 17.04-01.375**
- Физ. низ. температур. 2016. 42, № 3 **17.04-01.366**
- Физ. низ. температур. 2016. 42, № 5 **17.04-01.376, 17.04-01.385**
- Физ. низ. температур. 2016. 42, № 8 **17.04-01.367, 17.04-01.377, 17.04-01.782**
- Физ. низ. температур. 2017. 43, № 1 **17.04-01.346, 17.04-01.350, 17.04-01.783**
- Физ. низ. температур. 2017. 43, № 3 **17.04-01.368**
- Физ. низ. температур. 2017. 43, № 5 **17.04-01.473**
- Физика и техника полупроводников. 1968. 2, № 1 **17.04-01.422**
- Физика и техника полупроводников. 1968. 2, № 11 **17.04-01.423**
- Физика и техника полупроводников. 1971. 5, № 1 **17.04-01.394**
- Физика и техника полупроводников. 1975. 9, № 12 **17.04-01.264**
- Физика и техника полупроводников. 1977. 11, № 7 **17.04-01.424**
- Физика и техника полупроводников. 1978. 12, № 1 **17.04-01.425**
- Физика и техника полупроводников. 1979. 13, № 4 **17.04-01.426**
- Физика и техника полупроводников. 1980. 14, № 5 **17.04-01.427**
- Физика и техника полупроводников. 1982. 16, № 8 **17.04-01.428**
- Физика и техника полупроводников. 1982. 16, № 11 **17.04-01.429**
- Физика твердого тела. 1963. 5, № 7 **17.04-01.434**
- Физика твердого тела. 1963. 5, № 9 **17.04-01.435**
- Физика твердого тела. 1965. 7, № 10 **17.04-01.436, 17.04-01.437**
- Физика твердого тела. 1966. 8, № 1 **17.04-01.438**
- Физика твердого тела. 1967. 9, № 4 **17.04-01.515**
- Физика твердого тела. 1968. 10, № 7 **17.04-01.319**
- Физика твердого тела. 1968. 10, № 8 **17.04-01.516**
- Физика твердого тела. 1969. 11, № 12 **17.04-01.333**
- Физика твердого тела. 1970. 12, № 4 **17.04-01.334**
- Физика твердого тела. 1970. 12, № 9 **17.04-01.404**
- Физика твердого тела. 1970. 12, № 12 **17.04-01.293**
- Физика твердого тела. 1971. 13, № 5 **17.04-01.439**
- Физика твердого тела. 1971. 13, № 9 **17.04-01.440**
- Физика твердого тела. 1972. 14, № 1 **17.04-01.441**
- Физика твердого тела. 1972. 14, № 9 **17.04-01.268, 17.04-01.442**
- Физика твердого тела. 1973. 15, № 1 **17.04-01.347**
- Физика твердого тела. 1973. 15, № 8 **17.04-01.320, 17.04-01.335**
- Физика твердого тела. 1974. 16, № 8 **17.04-01.269**
- Физика твердого тела. 1975. 17, № 5 **17.04-01.405**
- Физика твердого тела. 1975. 17, № 12 **17.04-01.270**
- Физика твердого тела. 1976. 18, № 7 **17.04-01.517**
- Физика твердого тела. 1976. 18, № 9 **17.04-01.443**
- Физика твердого тела. 1976. 18, № 12 **17.04-01.406**
- Физика твердого тела. 1977. 19, № 5 **17.04-01.336**
- Физика твердого тела. 1977. 19, № 9 **17.04-01.444**
- Физика твердого тела. 1977. 19, № 10 **17.04-01.294**
- Физика твердого тела. 1979. 21, № 1 **17.04-01.445**
- Физика твердого тела. 1983. 25, № 2 **17.04-01.295**
- Физика твердого тела. 1983. 25, № 8 **17.04-01.407**
- Физика твердого тела. 1989. 31, № 3 **17.04-01.321**
- Физика элементарных частиц и атомного ядра. 1977. 19, № 4 **17.04-01.225**

Конференции и сборники

- 24th International Crimean conference microwave and telecommunication technology, CriMiCo 2014 Sevastopol, Crimea, 07—13 Sept. 2014. Севастополь: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2014 **17.04-01.173**
- 5-я Дальневосточная акустическая конференция "Акустические методы и средства исследования океана". Владивосток, 1989 г. Владивосток: ДВПИ. 1989 **17.04-01.614**
- Акустические исследования жидкости с фазовыми включениями. Владивосток: ДВПИ. 1984 **17.04-01.303**
- Материалы V Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА5 Новосибирск, 1970 г. Новосибирск: АН СССР. 1970 **17.04-01.141, 17.04-01.329**
- Материалы XII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА12 Саратов 1983 г. Ч. 1. Саратов. 1983 **17.04-01.382**
- Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике

- "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 1. Черновцы. 1986
17.04-01.137
- Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 2. Черновцы. 1986
17.04-01.138
- Материалы XIV Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 1. Кишинев. 1989
17.04-01.383
- Материалы XIV Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 2. Кишинев. 1989
17.04-01.263
- Методы и средства гидрофизических исследований океана. Владивосток: ДВГУ. 1989 **17.04-01.570**
- Модели, алгоритмы, принятие решений. М.: Акустический ин-т. 1988 **17.04-01.615, 17.04-01.616**
- Некоторые вопросы взаимодействия ультразвуковых волн с электронами проводимости в кристаллах. М. 1965
17.04-01.421
- Нелинейная акустика: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник научных трудов. Горький: Ин-т прикладной физики АН СССР. 1980 **17.04-01.277**
- Новые пьезо- и сегнетоматериалы и их применение. М. 1975
17.04-01.142
- Проблемы современной радиотехники и электроники. М.: Наука. 1980 **17.04-01.381, 17.04-01.470, 17.04-01.593**
- Распространение акустических волн. Владивосток: ДВПИ. 1982 **17.04-01.338, 17.04-01.339**
- Сб. докладов Третьей международной научно-практической конференции «Проблемы, методы и средства исследований Мирового океана» 14–15 мая 2013 г. Запорожье: НАН Украины, Научно-технический центр панорамных акустических систем. 2013 **17.04-01.559, 17.04-01.560, 17.04-01.565**
- Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1980 **17.04-01.211, 17.04-01.212**
- Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ. 1984 **17.04-01.213, 17.04-01.214, 17.04-01.215, 17.04-01.216**
- Тематический выпуск ТИИЭР. 58. 1970 **17.04-01.379**
- Тематический выпуск ТИИЭР. Поверхностные акустические волны устройства и применения. 64. 1976 **17.04-01.380**
- Труды 9 Всесоюзной акустической конференции. М.: Акустический ин-т. 1977 **17.04-01.302**
- Труды V Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)». М.: Феория. 2016 **17.04-01.540, 17.04-01.561, 17.04-01.585, 17.04-01.586, 17.04-01.587, 17.04-01.588, 17.04-01.589, 17.04-01.590, 17.04-01.591, 17.04-01.592, 17.04-01.657, 17.04-01.659, 17.04-01.665**
- Труды X Всесоюзной акустической конференции. М.: Акустический ин-т. 1983 **17.04-01.174, 17.04-01.569**
- Ученые МГУ науке и производству. М.: Изд-во Московского университета. 1989 **17.04-01.526**

Книги

- 24th International Crimean conference microwave and telecommunication technology, CriMiCo 2014 Sevastopol, Crimea, 07–13 Sept. 2014. Севастополь: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2014 **17.04-01.8K**
- 5-я Дальневосточная акустическая конференция "Акустические методы и средства исследования океана". Владивосток, 1989 г. Владивосток: ДВПИ. 1989
17.04-01.72K
- Акустическая океанография. Пер. с англ. М.: Мир. 1980
17.04-01.45K
- Акустические исследования жидкости с фазовыми включениями. Владивосток: ДВПИ. 1984 **17.04-01.62K**
- Акустоэлектронные исследования поверхности полупроводников. Новосибирск: Ин-т физики полупроводников. 1987 **17.04-01.68K**
- Влияние ультразвука на кинетику кристаллизации. М.: Изд-во АН СССР. 1962 **17.04-01.19K**
- Волновые задачи гидроакустики. Л.: Судостроение. 1972
17.04-01.30K
- Волны в пьезокристаллах. Новосибирск: Наука. 1982
17.04-01.53K
- Гидроакустика за 20 лет. Пер. с англ. Л.: Судостроение. 1975
17.04-01.37K
- Гидроакустические волны и морская поверхность. Серия: Современные проблемы океанологии. Вып. 12. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика». 2013
17.04-01.7K
- Гидродинамическое звукообразование и распространение звука в ограниченной среде. Л.: Наука. 1974
17.04-01.35K
- Гиперзвук в физике твердого тела. Пер. с англ. М.: Мир. 1975
17.04-01.38K
- Дифракция света на акустических поверхностных волнах. Новосибирск: Наука. 1979 **17.04-01.42K**
- Измерение скорости звука в океане. Л.: Гидрометеоздат. 1979
17.04-01.43K
- Кавитация в криогенных и кипящих жидкостях. М.: Наука. 1978 **17.04-01.41K**
- Колебания и звук. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1949
17.04-01.13K
- Корабельные средства измерения скорости звука и моделирования акустических полей в океане. СПб.: Наука. 2003 **17.04-01.1K**
- Кристаллизация металлов в ультразвуковом поле. М.: Металлургия. 1972 **17.04-01.28K**
- Лазерная оптоакустика. М.: Наука. 1991 **17.04-01.76K**
- Материалы V Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА5 Новосибирск, 1970 г. Новосибирск: АН СССР. 1970 **17.04-01.26K**
- Материалы XI Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Душанбе, 11–14 мая 1981 г. Ч. 1. Душанбе. 1981 **17.04-01.48K**
- Материалы XI Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Душанбе, 11–14 мая 1981 г. Ч. 2. Душанбе. 1981 **17.04-01.49K**
- Материалы XII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА12 Саратов 1983 г. Ч. 1. Саратов. 1983
17.04-01.57K
- Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 1. Черновцы. 1986
17.04-01.64K
- Материалы XIII Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА11 Черновцы, 1986 г. Ч. 2. Черновцы. 1986
17.04-01.65K
- Материалы XIV Всесоюзной конференции по акустоэлектронике и квантовой акустике "ВКАЭКА14 Кишинев 1989 г. Ч. 1. Кишинев. 1989
17.04-01.70K
- Мелкомасштабная структура поля скорости звука в океане. Л.: Гидрометеоздат. 1983 **17.04-01.60K**
- Методы и средства гидрофизических исследований океана. Владивосток: ДВГУ. 1989 **17.04-01.73K**
- Модели, алгоритмы, принятие решений. М.: Акустический ин-т. 1988 **17.04-01.69K**
- Некоторые вопросы взаимодействия ультразвуковых волн с электронами проводимости в кристаллах. М. 1965
17.04-01.20K
- Нелинейная теория звуковых пучков. Сер. Современные проблемы физики. М.: Наука. 1982 **17.04-01.56K**
- Нелинейные процессы в двухфазных средах. Новосибирск:

- Ин-т теплофизики СО АН СССР. 1977 **17.04-01.40К**
Новые пьезо- и сегнетоматериалы и их применение. М. 1975
17.04-01.36К
- Основы гидроакустики. Л.: Судостроение. 2013 **17.04-01.6К**
Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях. Учебное
пособие. М.: Изд-во МГУ. 2010 **17.04-01.4К**
- Основы физики ультразвука. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 1980
17.04-01.47К
- Поверхностные акустические волны. М.: Мир. 1981
17.04-01.51К
- Поверхностные акустические волны в неоднородных средах.
М.: Наука. 1991 **17.04-01.77К**
- Поларизационные эффекты и анизотропия взаимодействия
акустических волн в кристаллах. М.: Изд-во МГУ. 1983
17.04-01.59К
- Препринт. ИПМ им. М.В. Келдыша. Инфраструктура
научных публикаций.
<http://keldysh.ru/papers/2009/prep15/prep2009%5.pdf>. М.
2009 **17.04-01.2К**
- Проблемы современной радиотехники и электроники. М.:
Наука. 1980 **17.04-01.46К**
- Пьезоэлектрические резонаторы на объемных и
поверхностных акустических волнах. М.: Мир. 1990
17.04-01.74К
- Распространение акустических волн. Владивосток: ДВПИ.
1982 **17.04-01.52К**
- Распространение звука во флуктуирующем океане. М.: Мир.
1982 **17.04-01.55К**
- Распространение импульсов в жидкостях. М.: Наука. 1991
17.04-01.75К
- Рассеяние акустических волн на морских организмах. М.:
Агропромиздат. 1986 **17.04-01.67К**
- Сб. докладов Третьей международной научно-практической
конференции «Проблемы, методы и средства исследований
Мирового океана» 14—15 мая 2013 г. Запорожье: НАН
Украины, Научно-технический центр панорамных
акустических систем. 2013 **17.04-01.5К**
- Серия "Современные проблемы океанологии". Вып. № 7.
Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 2009 **17.04-01.3К**
- Слух и речь в свете современных физических исследований.
М.—Л.: Госиздат. 1928 **17.04-01.10К**
- Слух и речь в свете современных физических исследований.
2-е изд., перераб. и доп. М.—Л.: ОНТИ НКТП СССР. Гл.
ред. общетехн. лит. и номографии. 1936 **17.04-01.11К**
- Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции «Методика
и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ.
1980 **17.04-01.44К**
- Тезисы докладов на 5-й Всесоюзной конференции «Методика
и техника ультразвуковой спектроскопии». Каунас: КПИ.
1984 **17.04-01.61К**
- Тематический выпуск ТИИЭР. 58. 1970 **17.04-01.25К**
- Тематический выпуск ТИИЭР. Приборы на поверхностных
акустических волнах. 62. 1974 **17.04-01.33К**
- Тематический выпуск ТИИЭР. Поверхностные акустические
волны устройства и применения. 64. 1976 **17.04-01.39К**
- Теория звука. М.: Изд-во МГУ. 1960 **17.04-01.18К**
- Теория звука. Т. 1. М.—Л. 1940 **17.04-01.12К**
- Теория звука. Т. 1. 2-е изд. М.: Государственное издательство
технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1955
17.04-01.15К
- Теория звука. Т. 2. 2-е изд. М.: Государственное издательство
технико-теоретической литературы (ГИТТЛ). 1955
17.04-01.16К
- Труды 8 Всесоюзной акустической конференции. Том 1. М.:
Изд-во АКИН. 1973 **17.04-01.330К**
- Труды V Международной научно-практической конференции
“Морские исследования и образование (MARESEDU-2016)”.
М.: Феория. 2016 **17.04-01.9К**
- Ультразвук и его применение в науке и технике, 2-е изд. Пер.
с нем. М.: Изд-во иностранной литературы. 1957
17.04-01.17К
- Ультразвуковая диагностика. Горький: Изд-во ИПФ АН
СССР. 1983 **17.04-01.58К**
- Ультразвуковые информационно-измерительные системы.
Вильнюс: Мокслас. 1986 **17.04-01.66К**
- Ультразвуковые методы в физике твердого тела. М.: Мир.
1972 **17.04-01.29К**
- Упругие волны в твердых телах. Применение для обработки
сигналов. М.: Наука. 1982 **17.04-01.54К**
- Ученые МГУ науке и производству. М.: Изд-во Московского
университета. 1989 **17.04-01.71К**
- Физическая акустика. Т. 5. Пер. с англ. М.: Мир. 1973
17.04-01.31К
- Физическая акустика. Т. 6. Пер. с англ. М.: Мир. 1973
17.04-01.32К
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 1. Методы и
приборы ультразвуковых исследований. Часть А. Пер. с
англ. М.: Мир. 1966 **17.04-01.21К**
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 1. Методы и
приборы ультразвуковых исследований. Часть Б. Пер. с
англ. М.: Мир. 1967 **17.04-01.22К**
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 2: Свойства
полимеров и нелинейная акустика. Пер. с англ. М.: Мир.
1969 **17.04-01.24К**
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 3. Влияние
дефектов на свойства твердых тел. Пер. с англ. М.: Мир.
1968 **17.04-01.23К**
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 4. Применения
физической акустики в квантовой физике и физике
твердого тела. Пер. с англ. М.: Мир. 1970 **17.04-01.27К**
- Физическая акустика: принципы и методы. Т. 7. Пер. с англ.
М.: Мир. 1974 **17.04-01.34К**
- Физические основы подводной акустики. Пер. с англ. М.:
Советское Радио. 1955 **17.04-01.14К**
- Фильтры на поверхностных акустических волнах. Расчет,
технология и применение. М.: Радио. 1981 **17.04-01.50К**
- Фильтры на поверхностных акустических волнах:
конструирование и технология изготовления. М.: Радио и
связь. 1984 **17.04-01.63К**

СОДЕРЖАНИЕ

Библиография	17.04-01.1
Персоналии	17.04-01.90
Классические проблемы линейной акустики и теории волн	17.04-01.94
Нелинейная акустика	17.04-01.277
Физическая акустика	17.04-01.302
Акустика океана, гидроакустика	17.04-01.537
Атмосферная и аэроакустика	17.04-01.623
Акустика структурно неоднородных сред; Геологическая акустика	17.04-01.657
Акустическая экология; Шумы и вибрации	17.04-01.668
Акустика помещений; Музыкальная акустика	17.04-01.701
Обработка акустических сигналов; Компьютерное моделирование	17.04-01.704
Акустика живых систем; Биологическая акустика	17.04-01.705
Физические основы технической акустики	17.04-01.741
Акустика в медицинской практике	17.04-01.770
Физика	17.04-01.775
Астрономия	17.04-01.782
Авторский указатель Указатель источников	