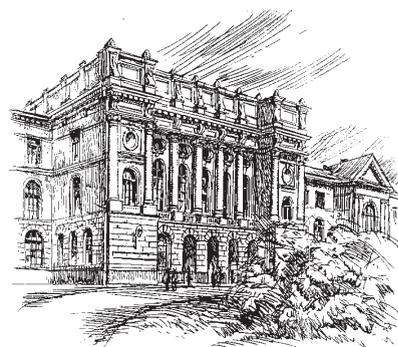


3(59)/2008



Научно-технические ведомости СПбГПУ

Основной выпуск

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Федеральное агентство по образованию
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Редакционная коллегия

Главный редактор

Васильев Юрий Сергеевич

*академик РАН, доктор технических наук,
профессор, президент СПбГПУ,
заслуженный деятель науки и техники РФ*

Зам. гл. редактора

Рудской Андрей Иванович

*член-корреспондент РАН,
доктор технических наук, профессор,
первый проректор СПбГПУ*

Зам. гл. редактора

Бабкин Александр Васильевич

*доктор экономических наук, профессор,
директор Научно-исследовательского
комплекса СПбГПУ*

Зам. гл. редактора

Горюнов Юрий Павлович

*кандидат технических наук, профессор,
заслуженный работник культуры РФ,
член Союза журналистов Санкт-Петербурга*

Ответственный секретарь

Екимова Маргарита Матвеевна

кандидат технических наук, доцент

*На первой странице обложки: здание
ЦНИИ РТК.*

Перепечатка материалов, опубликованных в нашем журнале, приветствуется. Ссылка на авторов цитируемых и перепечатываемых статей и на журнал "Научно-технические ведомости СПбГПУ" обязательна.

Журнал включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук".

Подписной индекс **18390** в каталоге "Газеты. Журналы" ОАО Агентства "Роспечать".

Члены редколлегии

Арсеньев Дмитрий Германович

*доктор технических наук, профессор,
первый проректор СПбГПУ*

Башкарев Альберт Яковлевич

*доктор технических наук, профессор,
директор Инновационно-инвестиционного
комплекса СПбГПУ*

Боронин Виталий Николаевич

*доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ*

Глухов Владимир Викторович

*доктор экономических наук, профессор,
проректор СПбГПУ по учебной работе,
заслуженный деятель науки РФ*

Дегтярева Раиса Васильевна

*доктор исторических наук, профессор,
главный ученый секретарь Ученого совета СПбГПУ,
заслуженный работник высшей школы РФ*

Иванов Александр Васильевич

*доктор технических наук,
начальник Управления
информационных ресурсов СПбГПУ*

Ильин Владимир Иванович

*доктор физико-математических наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы РФ*

Козлов Владимир Николаевич

*доктор технических наук,
профессор, проректор СПбГПУ по УМО,
заслуженный работник высшей школы РФ*

Кузнецов Дмитрий Иванович

*кандидат технических наук,
доктор философских наук,
член Союза писателей России*

Лопота Виталий Александрович

*чл.-кор. РАН, доктор технических наук, профессор,
директор, генеральный конструктор РСК "Энергия",
директор, главный конструктор ЦНИИ РТК,
заслуженный деятель науки РФ*

Федотов Александр Васильевич

*доктор экономических наук, профессор,
научный руководитель
Института государственного управления
и информатизации*

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2008

Содержание

К юбилею ЦНИИ РТК

А.Б. Железняков. ЦНИИ РТК — 40 лет	9
Е.И. Юревич. Феномен ЦНИИ РТК	11
В.А. Лопота, Е.И. Юревич. Закономерности развития мехатроники и робототехники	12
Д.Н. Степанов. Интеллектуальные системы технического зрения для безопасности и навигации ...	18
А.В. Васильев, А.В. Полин. Мобильный робот-разведчик на базе шестигусеничного движителя с изменяемой геометрией	26
В.П. Макарычев. Оптические потоки и методы теории представления групп Ли в задачах обработки изображений	30
В.Л. Варганов. Процедура сличения изображений объектов в системах видеонаблюдения	37
В.А. Черноожкин. Локальная навигация наземных мобильных роботов с помощью инерциальных датчиков	41
М.Н. Плавинский. Автономный навигационный комплекс для наземных транспортных средств	47
В.М. Битный-Шляхто. Математическое моделирование транспортных средств с активным небесным оборудованием	50
М.Ю. Гук, В.С. Заборовский, В.И. Балицкий, А.М. Колесник, К.С. Селезнев. Применение телематических виртуальных приборов для автоматизации испытаний и настройки сложных технических изделий	53

Физика

Д.К. Зайцев. Моделирование турбулентных течений газозвеси в областях сложной геометрии на основе подхода Лагранжа — Эйлера	61
Д.В. Мокрова. Спекл-корреляционный датчик скорости диффузно отражающих объектов	67
Д.В. Кизеветтер. Характеристики спекл-структур излучения волоконных световодов	72
А.А. Смирновский. Когерентное и хаотическое движения в квантовых системах с обратной связью	80
А.П. Головицкий. Коэффициент потерь энергии электрона при столкновениях в ксеноне, хлоре и их смеси	87
А.И. Слуцкер, Ю.И. Поликарпов, Д.Д. Каров. Понятие температуры и особенности теплового равновесия в системе твердых тел	94
А.Н. Литвинов, Г.А. Казаков, Б.Г. Матисов. Резонанс когерентного пленения населенностей в ячейке конечного размера, возбуждаемый на зеемановских подуровнях основного состояния атома ^{87}Rb	101
С.Н. Гуляев. Формирование поверхностного рельефа голографических структур, полученных при воздействии коротковолнового УФ-излучения на фотоэмульсию	105
А.В. Князьков. Основы дифракционно-оптического метода исследования наведенных модуляций поглощения прозрачных сред	114
В.И. Малюгин. Моделирование оптических методов диагностики, основанных на анализе сигналов, возникающих при пересечении частицами светового луча	118
Е.Н. Бендерская, С.В. Жукова. Использование фрагментарной хаотической синхронизации для моделирования межмолекулярных взаимодействий и процессов образования наноструктур	126

К.В. Елисеев, Ю.Г. Исполлов, В.А. Пупырев. Контактная задача для слабоискривленной балки	131
В.П. Акимов, В.В. Суриков. Расчет развязки между антеннами при наличии электромагнитного экрана сложной конфигурации	137
Н.Т. Сударь. Электрический пробой тонкопленочных полимерных структур	144
Т.В. Бочарова, Г.О. Карапетян, А.А. Петухов. Структура и свойства стекол на основе метафосфатов алюминия и лантана по данным спектроскопии релеевского и мандельштам — бриллюэновского рассеяния	151
Т.В. Бочарова, А.Н. Власова, А.М. Миронов. Пространственное распределение ионов Eu^{3+} и Tb^{3+} во фторалюминиевых стеклах	156
В.Б. Бондаренко, П.Г. Габдуллин, Н.М. Гнучев, С.Н. Давыдов. Эмиссионная способность углеродных наноструктур, полученных из карбидов	164
И.А. Марциновский, Ю.К. Голиков. Энергоанализ с угловым разрешением потоков электронов и ионов в скрещенных электрических и магнитных полях	169
В.А. Парфенов, Вл. А. Парфенов. Одночастотный неодимовый лазер с переключением частоты генерации	176
М.А. Курочкин, А.М. Хахина. Модель организации подготовки специалистов в области физики	180

Медицинская физика, биофизика

С.Ф. Мусихин, В.И. Ильин. Методы нанотехнологии в биологии и медицине	183
Я.А. Бердников, А.В. Головин, С.И. Марков, Д.О. Спирин. Преимущества применения метода двух энергий в рентгеновской томографии	191
П.С. Сапунов, В.В. Гребенщиков, С.С. Лесин, Я.А. Бердников. Разработка блока детектирования гамма-томографа	196
А.А. Павлов. Гистограммный метод определения динамики оседания эритроцитов крови человека <i>in vitro</i>	205
О.Л. Власова, А.И. Любинский, О.В. Сизова. Экспериментальная оценка концентрации и состояния агрегации фотосенсибилизатора радахлорина в плазме крови и мышечной ткани крыс по данным спектрофотометрии	208
Е.А. Карымова, И.Е. Катина, В.Б. Плахова, С.А. Подзорова, Б.В. Крылов, В.К. Иванов. Физиологическая роль инактивационной воротной системы медленных натриевых каналов	215
П.В. Плотникова, О.Л. Власова. Структурно-функциональное оптическое исследование рН-зависимых конформационных переходов в модельных растворах БСА, содержащих синтетические полиэлектролиты	223
Д.Г. Арсеньев, А.В. Зинковский, Л.Б. Маслов. Эффективные упругие характеристики анизотропной модели пористого биологического материала, насыщенного жидкостью	230

Энергетика

В.А. Родионов. Адаптивные системы автономного энергообеспечения с ветроэнергетической установкой	237
В.А. Рассохин, Н.А. Абуд. Повышение экономичности парогазовых установок на базе газотурбинного двигателя GT13E11	241
С.Н. Иванов. Использование электромеханических преобразователей в качестве устройств электронагрева	246
А.С. Ватаев. Напряжения в обмотке статора асинхронного двигателя при питании от инвертора с широтно-импульсной модуляцией через длинный кабель	252
А.А. Шаповалов, А.Д. Курмашев. Согласованное управление электроприводами промышленного робота	257

Металлургия

- А.И. Рудской, Г.Е. Коджаспиров, М.А. Гордов.** Влияние контролируемой прокатки на структуру и механические свойства марганцовистой низкоуглеродистой стали 265
- К.Ю. Шахназаров.** Аномалии физических и механических свойств железа как следствие предполагаемого превращения в нем при $\sim 650^\circ\text{C}$ 268

Информатика

- Л.К. Птицына, Д.А. Шикун.** Математическое обеспечение локального интерфейса управления технологии *Frame Relay* 271
- В.И. Тарханов, А. Эбанга.** Паравекторная логика операций на состояниях геометрического байта 278
- Д.В. Волошинов.** Алгоритм пересечения плоскостей на проекционной модели проективного четырехмерного пространства 284
- Д.В. Волошинов, Н.А. Долгая.** Конструктивная связь трех полей на плоской проекционной модели четырехмерного пространства 293
- К.С. Солнушкин.** О значении терминов "производительность" и "быстродействие" в применении к ЭВМ 297

Дискуссии

- В.К. Иванов, И.Н. Топтыгин.** К вопросу о физической интерпретации электромагнитных полей и явлений 301
- Г.Н. Александров.** О физической интерпретации электромагнитных полей и явлений 304
- В.К. Иванов, И.Н. Топтыгин.** О физической интерпретации... *Postscriptum* 306
- Г.Н. Александров.** Еще раз о физической интерпретации электромагнитных полей и явлений 307
- От редакции 309

Юбилей

- Ю.С. Васильев, А.К. Дзявго, Г.П. Поршнева, В.Б. Шеломов.** К 100-летию со дня рождения Ж.Я. Котина 311
- А.А. Макаров, Н.И. Воропай.** Путь выдающегося энергетика. К 100-летию Льва Александровича Мелентьева 314
- Ю.С. Васильев, Ю.К. Петреня, М.П. Федоров.** Николай Николаевич Ковалев (100 лет со дня рождения) 319
- Сведения об авторах 324
- Аннотации 328

Contents

In celebration of the jubilee of the CRDI RTC

A.B. Zheleznyakov. <i>The 40th anniversary of the Central Research and Development Institute (CRDI) of Robotics and Technical Cybernetics (RTS)</i>	9
E.I. Yurevich. <i>The phenomenon of the CRDI RTC</i>	11
V.A. Lopota, E.I. Yurevich. <i>Principles of development of the mechatronics and robotics</i>	12
D.N. Stepanov. <i>Intelligent systems of technical vision for security and navigation</i>	18
A.V. Vasil'ev, A.V. Polin. <i>A mobile robot-ranger based on a six-caterpillar track propelling agent with variable geometry</i>	26
V.P. Makarychev. <i>On using optical streams and methods of Lie groups representation theory in the problems of movements determination and images detection in pictures</i>	30
V.L. Vartanov. <i>A procedure for collating objects images in video surveillance system</i>	37
V.A. Chernonozhkin. <i>Local navigation of ground mobile robots with the use of inertial sensors</i>	41
M.N. Plavinsky. <i>Self-controlled navigation complex for ground vehicles</i>	47
V.M. Bitny-Shlyakhto. <i>Mathematical modelling of a vehicle with the active suspension equipment</i>	50
M.Yu. Guk, V.S. Zaborovsky, V.I. Balitsky, A.M. Kolesnik, K.S. Seleznev. <i>Application of telematic virtual instrumentation to automate testing and sophisticated technical items tuning</i>	53

Physics

D.K. Zaitsev. <i>Simulation of turbulent particles laden flows in complex geometry domains using Lagrangian-Eulerian approach</i>	61
D.V. Mokrova. <i>A speckle-correlational speed sensor for diffuse reflecting objects</i>	67
D.V. Kiesewetter. <i>Characteristics of speckle patterns of optical fibers radiation</i>	72
A.A. Smirnovsky. <i>Coherent and chaotic motion in quantum systems with feedback</i>	80
A.P. Golovitski. <i>Coefficient of electron energy losses in electron collisions in xenon, chlorine and their mixture</i>	87
A.I. Slutsker, Yu.I. Polikarpov, D.D. Karov. <i>The notion of temperature and the distinctive features of thermal equilibrium in the system of solid bodies</i>	94
A.N. Litvinov, G.A. Kazakov, B.G. Matisov. <i>Coherent population trapping resonance excited on Zeeman sublevels of the ground state of the ⁸⁷Rb atom in a finite size buffer-less cell</i>	101
S.N. Gulyaev. <i>Surface relief formation of the holographic structures produced by exposure of photoemulsion to short-wave UV radiation</i>	105
A.V. Kniaz'kov. <i>Principle of the diffraction optics method for the analysis of induced absorption modulations of transparent materials</i>	114
V.I. Malyugin. <i>Modelling of the diagnostics optical methods based on the analysis of signals generated, as the light beam is crossed by particles</i>	118
E.N. Benderskaya, S.V. Zhukova. <i>Modelling of intermolecular interactions and nanostructures formation processes by means of fragmentary chaotic synchronization</i>	126
K.V. Eliseyev, Yu.G. Ispolov, V.A. Pupyrev. <i>A contact problem for a preliminary bended slightly curved beam</i>	131

V.P. Akimov, V.V. Surikov. Calculation of decoupling between antennas in the presence of a complex shape electromagnetic shield	137
N.T. Sudar'. Electrical breakdown of thin-film polymeric structures	144
T.V. Bocharova, G.O. Karapetyan, A.A. Petukhov. Structure and properties of gasses on the basis of metaphosphates of aluminium and lanthanum from data obtained by Rayleigh and Mandelstam — Brillouin scattering spectroscopy	151
T.V. Bocharova, A.N. Vlasova, A.M. Mironov. Spacial distribution of Eu^{3+} and Tb^{3+} ions in fluoroaluminate glasses	156
V.B. Bondarenko, P.G. Gabdullin, N.M. Gnuchev, S.N. Davydov. Emission ability of carbon nanostructures produced from carbides	164
I.A. Martsinovskiy, Yu.K. Golikov. Energy analysis with angle resolution of electron and ion fluxes in crossed electric and magnetic fields	169
V.A. Parfenov, Vl. A. Parfena. A single-frequency neodymium laser with generation frequency switching ..	176
M.A. Kurochkin, A.M. Khakhina. A model for organizing professional training of experts in the field of physics	180

Medical physics, biophysics

S.F. Musikhin, V.I. Il'in. Methods of nanotechnology as applied to biology and medicine	183
Ya. A. Berdnikov, A.V. Golovin, S.I. Markov, D.O. Spirin. Advantages of application a dual energy method in X-ray tomography	191
P.S. Sapunov, V.V. Grebenshchikov, S.S. Lesin, Ya.A. Berdnikov. Development of a spect-system detector unit	196
A.A. Pavlov. A histogram method to determine the dynamics of human blood erythrocytes sedimentation in vitro	205
O.L. Vlasova, A.L. Lubinsky, Sizova O.V. An experimental evaluation of concentration and state of aggregation of radachlorin photosensibilizer in blood plasma and muscle tissue of rats from spectrophotometry data	208
E.A. Karymova, I.E. Katina, V.B. Plakhova, S.A. Podzorova, B.V. Krylov, V.K. Ivanov. A physiological role of the inactivating portal system of slow sodium channels	215
P.V. Plotnikova, O.L. Vlasova. Structural-functional optical investigation of pH-dependent conformational transitions in model bovine serum albumin (BSA) solutions containing synthetic polyelectrolytes	223
D.G. Arsen'ev, A.V. Zenkovskiy, L.B. Maslov. Efficient elastic parameters of an anisotropic model of porous biological material saturated with fluid	230

Power engineering

V.A. Rodionov. Adaptive systems of independent power supply with a wind-power plant	237
V.A. Rassokhin, N.A. Abud. Economical efficiency improvement of combined cycle gas-steam plants operating with gas-turbine power cycle engine (GT13E11)	241
S.N. Ivanov. Use of electromechanical converters as heat-generating devices	246
A.S. Vataev. Voltage distribution in stator winding of an asynchronous motor fed by pulse-width modulation inverter with a long feeder cable	252
A.A. Shapovalov, A.D. Kurmashev. Correlated control of industrial robot's electric drives	257

Metallurgy

A.I. Rudskoy, G.E. Kodzhaspirov, M.A. Gordov. The impact of controlled rolling on the structure and mechanical properties of manganese low carbon steel	265
K.Yu. Shakhnazarov. Anomalies of physical and mechanical properties iron (ferrum) as a result of hypothetical transformation in it at a temperature of $\sim 650^\circ\text{C}$	268

Computer science

L.K. Ptitsina, D.A. Shikunov. <i>Local interface mathematical support of the frame relay technology control</i>	271
V.I. Tarkhanova, A. Ebanga. <i>Paravector logic for operations on geometric byte states</i>	278
D.V. Voloshinov. <i>An algorithm of two planes crossing on the basis of a projective model of four-dimensional space</i>	284
D.V. Voloshinov, Dolgaya N.A. <i>A constructive relation of three fields on the basis of a flat projective model of four-dimensional space</i>	293
K.S. Solnushkin. <i>On the meaning of the terms "performance" and "speed" as applied to computer science</i>	297

Discussions

V.K. Ivanov, I.N. Toptygin. <i>On the problems of physical interpretation of electromagnetic fields and phenomena</i>	301
G.N. Alexandrov. <i>Once again on physical interpretation of electromagnetic fields and phenomena</i>	304
V.K. Ivanov, I.N. Toptygin. <i>On the problems of physical interpretation of electromagnetic fields and phenomena</i>	306
G.N. Alexandrov. <i>Once again on physical interpretation of electromagnetic fields and phenomena</i>	307

Jubilees

Yu.S. Shelomov, A.K. Dzyavgo, G.P. Porshnev, V.B. Shelomov. <i>Commemorating the centenary of Zh.Ya. Kotin's birthday</i>	311
A.A. Makarov, N.I. Voropai. <i>Life story and experience of a prominent expert in power engineering. Commemorating the centenary of Lev Alexandrovich Melent'ev</i>	314
Yu.S. Vasil'ev, Yu.K. Petrenya, M.P. Fedorov. <i>Nikolai Nikolaevich Kovalyov (Commemorating the centenary of his birthday)</i>	319
<i>About the authors</i>	324
<i>Abstracts</i>	328

АННОТАЦИИ

Степанов Д. Н. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И НАВИГАЦИИ.

Статья посвящена созданию интеллектуальных систем технического зрения для использования в составе комплексов обеспечения безопасности и систем автоматического управления беспилотными транспортными средствами. Описана разработанная в ЦНИИ РТК система автоматического видеонаблюдения и анализа обстановки. Представлены новые алгоритмы визуальной навигации с использованием единственной телевизионной камеры в различных условиях.

Васильев А. В., Полин А. В. МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ-РАЗВЕДЧИК НА БАЗЕ ШЕСТИГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ.

Рассматриваются легкие (до 15–20 кг) и компактные (до 500 мм по максимальному габариту в транспортном положении) мини-роботы разведки на примере робота iRobot PackBot. Анализируются причины распространения, назначение и особенности подобных роботов. Дается описание макетного образца мобильного робота рассматриваемого класса, созданного в ЦНИИ РТК. Проводится его сравнение с ближайшим и самым известным аналогом — роботом PackBot. Разработанный макет при собственных размерах (в транспортном положении) 390×87×318 и весе 13 кг способен передвигаться со скоростью до 1 м/с, преодолевать одиночные препятствия высотой до 250 мм и двигаться по лестницам.

Макарычев В. П. ОПТИЧЕСКИЕ ПОТОКИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГРУПП ЛИ В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.

Рассматриваются методы обработки изображений для задач обнаружения и анализа движений и обнаружения конкретных объектов в системах наблюдения и для других приложений. Получаемое с помощью оптических потоков поле скоростей разбивается на кластеры и позволяет анализировать сложные ситуации, с которыми не справляется классический разностный метод, например, анализ движения в толпе, или выделение человека на сильно зашумленных изображениях. Для обнаружения на кадрах объектов предлагается метод, основанный на теории представлений непрерывных групп, который позволяет осуществить анализ Фурье относительно специальных функций, наилучшим образом приспособленных для конкретных групп преобразований, например, группы движений плоскости. Аналогии теоремы о свертке и свойств преобразования Фурье позволяют вместо трудоемкого корреляционного метода обойтись вычислением пары интегралов.

Вартанов В. Л. ПРОЦЕДУРА СЛИЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ.

Предложена простая и эффективная процедура сличения изображений в качестве базовой составляющей процедуры сопровождения объектов в системах видеонаблюдения. Приведен математический метод, лежащий в основе данной процедуры.

Черноножкин В. А. ЛОКАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ НАЗЕМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ.

Предлагается проект системы локальной навигации для наземных мобильных роботов, использующей инерциальные чувствительные элементы для определения параметров движения робота. Система учитывает особенности движения мобильных роботов, что позволяет решать навигационные задачи более эффективно.

Плавинский М. Н. АВТОНОМНЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.

Статья посвящена актуальной проблеме обеспечения автономной навигации мобильных роботов и других наземных транспортных средств, снабженных набором навигационных датчиков. Описан разработанный в ЦНИИ РТК автономный навигационный комплекс, представлены результаты его натурных испытаний.

Битный - Шляхто В. М. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С АКТИВНЫМ НАВЕСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

Статья посвящена созданию модели транспортного средства с установленным активным навесным оборудованием. Описана разработанная в ЦНИИ РТК параметризованная модель, состоящая из многоосевого базового шасси с активным и пассивным навесным оборудованием, в том числе многозвенным гидравлическим манипулятором. Данная модель может быть использована на этапе концептуального проектирования мобильных робототехнических комплексов нового поколения

Гук М. Ю., Заборовский В. С., Балицкий В. И., Колесник А. М., Селезнев К. С. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИСПЫТАНИЙ И НАСТРОЙКИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ.

Рассматривается архитектура телематических виртуальных приборов, приводятся примеры их использования для автоматизации испытаний технических изделий.

Зайцев Д. К. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ ГАЗОВЗВЕСИ В ОБЛАСТЯХ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ НА ОСНОВЕ ПОДХОДА ЛАГРАНЖА — ЭЙЛЕРА.

Описана математическая модель и представлены результаты численного моделирования турбулентных течений газозвеси в областях сложной геометрии на основе смешанного подхода Лагранжа — Эйлера.

Мокрова Д. В. СПЕКЛ-КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ДАТЧИК СКОРОСТИ ДИФФУЗНО ОТРАЖАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ.

Статья посвящена разработке и исследованию лабораторной модели датчика скорости диффузно отражающих объектов, в том числе биологических микрообъектов, в первую очередь — эритроцитов крови, по параметрам лазерной спекл-картины, формирующейся при освещении объектов когерентным, монохроматическим светом.

Кизеветтер Д. В. ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕКЛ-СТРУКТУР ИЗЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ.

Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований спекл-структур, сформированных излучением волноводных мод и оптических вихрей волоконных световодов: пространственные, спектральные и поляризационные характеристики.

Смирновский А. А. КОГЕРЕНТНОЕ И ХАОТИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЯ В КВАНТОВЫХ СИСТЕМАХ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ.

В рамках уравнения Шредингера — Ланжевена — Костина численно исследована динамика квантовых волновых пакетов в одномерной системе с пространственно-ограниченным квадратичным потенциалом, обратной связью и трением. Установлены режимы когерентных и хаотических колебаний.

Головицкий А. П. КОЭФФИЦИЕНТ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНА ПРИ СТОЛКНОВЕНИЯХ В КСЕНОНЕ, ХЛОРЕ И ИХ СМЕСИ.

Теоретически рассчитан средний коэффициент потерь энергии электрона при его столкновениях с атомами ксенона и молекулами хлора в плазме газового разряда, содержащей указанные газы в произвольном соотношении. Приведена сводка соответствующих сечений столкновительных процессов.

Слуцкер А. И., Поликарпов Ю. И., Каров Д. Д. ПОНЯТИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ.

Детально рассмотрены тепловое взаимодействие и тепловое равновесие в системе твердых тел с присущим им квантовым характером колебательной динамики атомов. Показано, что тепловое взаимодействие в данной системе происходит на основе обмена квантами колебательной энергии атомов.

Литвинов А. Н., Казаков Г. А., Матисов Б. Г. РЕЗОНАНС КОГЕРЕНТНОГО ПЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННОСТЕЙ В ЯЧЕЙКЕ КОНЕЧНОГО РАЗМЕРА, ВОЗБУЖДАЕМЫЙ НА ЗЕЕМАНОВСКИХ ПОДУРОВНЯХ ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ АТОМА ^{87}Rb .

Исследовано формирование резонанса когерентного пленения населенностей, который возбуждается на зеемановских подуровнях основного состояния атома ^{87}Rb в ячейке конечного размера. Рассмотрено возбуждение лазером, имеющим “широкий” и “узкий” спектры излучения.

Гуляев С. Н. ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО РЕЛЬЕФА ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОРОТКОВОЛНОВОГО УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОЭМУЛЬСИЮ.

Проанализированы экспериментальные данные по созданию рельефно-фазовых голограмм путем воздействия на фотоэмульсии коротковолнового УФ-излучения. Представлены соответствующие теоретические модели. Полученные результаты сопоставлены с данными других авторов.

Князьков А. В. ОСНОВЫ ДИФРАКЦИОННО-ОПТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ НАВЕДЕННЫХ МОДУЛЯЦИЙ ПОГЛОЩЕНИЯ ПРОЗРАЧНЫХ СРЕД.

Предложена голографическая методика измерения малых наведенных модуляций поглощения прозрачных сред, в основе которой лежит дифракционно-оптическая схема с двумя эталонными фазовыми объемными решетками одинакового периода, сдвинутыми друг относительно друга на четверть периода.

Малюгин В. И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ, ОСНОВАННЫХ НА АНАЛИЗЕ СИГНАЛОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЧАСТИЦАМИ СВЕТОВОГО ЛУЧА.

Рассмотрена задача моделирования потоков частиц с заданным распределением размерного и скоростного составов и последующей имитации импульсных сигналов фотоприемника, возникающих при пересечении частицами светового луча. Проведен анализ алгоритма имитации и обработки сигналов, взаимосвязи характеристик потока при различных способах регистрации, влияния интенсивности потока на точность определения параметров.

Бендерская Е. Н., Жукова С. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАГМЕНТАРНОЙ ХАОТИЧЕСКОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ И ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР.

Обсуждается управление свойствами макрообъекта за счет направленного изменения его структуры на микроуровне с позиций самоорганизации и самосборки. Представлен метод выявления кластерной фрагментарной синхронизации в дискретных хаотических системах большой размерности.

Елисеев К. В., Исполлов Ю. Г., Пупырев В. А. КОНТАКТНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ СЛАБОИСКРИВЛЕННОЙ БАЛКИ.

Рассматривается контактная задача для предварительно изогнутой слабо искривленной балки, сжимаемой между жестким основанием и жесткой плитой. Кривая предварительного изгиба балки принадлежит к однопараметрическому семейству кривых. Показано, что сценарий изменения типов контакта в процессе нагружения существенно зависит от значения параметра кривой семейства. Получена нелинейная зависимость сжимающей силы от перемещения плиты при различных значениях параметра.

Акимов В. П., Суриков В. В. РАСЧЕТ РАЗВЯЗКИ МЕЖДУ АНТЕННАМИ ПРИ НАЛИЧИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНА СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Предложен метод определения напряжения на входе приемной антенны в виде электрического вибратора, создаваемого полем излучения другой антенны. Предполагается, что между антеннами установлен плоский металлический экран, а приемный широкополосный вибратор расположен в резонаторе квадратного сечения. Показано, что для решения задачи можно использовать теорию волноводов вместо более сложной граничной задачи электродинамики.

Сударь Н. Т. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СТРУКТУР.

Рассмотрены закономерности электрического пробоя полимерных диэлектрических пленок субмикронной толщины. Предложено объяснение физического механизма этого явления, учитывающее особенности развития пробоя в тонких пленках.

Бочарова Т. В., Карапетян Г. О., Петухов А. А. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СТЕКОЛ НА ОСНОВЕ МЕТАФОСФАТОВ АЛЮМИНИЯ И ЛАНТАНА ПО ДАННЫМ СПЕКТРОСКОПИИ РЕЛЕЕВСКОГО И МАНДЕЛЬШТАМ–БРИЛЛЮЭНОВСКОГО РАССЕЯНИЯ.

Проведены исследования микронеоднородной структуры фосфатных стекол двух систем, отличающихся характером структурных перестроек, методом релеевского и мандельштам — бриллюэновского рассеяния.

Бочарова Т. В., Власова А. Н., Миронов А. М. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ Eu^{3+} И Tb^{3+} ВО ФТОРАЛЮМИНАТНЫХ СТЕКЛАХ.

Приведены результаты исследования и распределения ионов редкоземельных элементов во фторалюминатных стеклах. Предложены доказательства его неоднородности.

Бондаренко В. Б., Габдуллин П. Г., Гнучев Н. М., Давыдов С. Н. ЭМИССИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КАРБИДОВ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Проведено сравнительное исследование эмиссионных свойств нанопористых углеродных структур, полученных из карбидов кремния, циркония, молибдена, бора и титана. Представлены результаты исследования процессов активирования, эмиссионных свойств, температурной зависимости электронной эмиссии и ее стабильности во времени.

Марциновский И. А., Голиков Ю. К. ЭНЕРГОАНАЛИЗ С УГЛОВЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ ПОТОКОВ ЭЛЕКТРОНОВ И ИОНОВ В СКРЕЩЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ.

Рассматривается нахождение энергетических спектров электронов и ионов со значительной зависимостью их формы от угла вылета частиц при помощи нового математического аппарата расшифровки интегральной информации, содержащейся в полном токе на детектор.

Парфенов В. А., Парфенов Вл. А. ОДНОЧАСТОТНЫЙ НЕОДИМОВЫЙ ЛАЗЕР С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ЧАСТОТЫ ГЕНЕРАЦИИ.

Рассмотрено схмотехническое решение стабилизированного по частоте источника излучения на основе неодимовых лазеров с полупроводниковой накачкой активного элемента. Предложенный источник работает в непрерывном режиме и обеспечивает дискретную воспроизводимую перестройку частоты генерации с постоянным шагом.

Курочкин М. А., Хакина А. М. МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ.

Рассмотрена неразрывная связь физики с математикой. Междисциплинарные связи — важное условие и результат комплексного подхода в обучении. Содержание и методы преподавания физики зависят от уровня математической подготовки учащихся.

Мусихин С. Ф., Ильин В. И. МЕТОДЫ НАНОТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ.

Дан обзор применения коллоидных квантовых точек (ККТ) в биологии и медицине. Представлена технология синтеза гидрофильных коллоидных квантовых точек PbS. Приведены примеры применения ККТ для разработки оптического сенсора ДНК и получения изображений раковых опухолей в живых мышцах.

Бердников Я. А., Головин А. В., Марков С. И., Спирин Д. О. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДВУХ ЭНЕРГИЙ В РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОМОГРАФИИ.

Предложено решение проблемы минимизации погрешностей в рентгеновской томографии с помощью метода двух энергий. Показано, что в отличие от простой рентгеновской томографии данный метод позволяет однозначно определить и состав, и геометрическую структуру объекта.

Сапунов П. С., Гребенщиков В. В., Лесин С. С., Бердников Я. А. РАЗРАБОТКА БЛОКА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ТОМОГРАФА.

Выполнено компьютерное моделирование светораспределения в сцинтилляционном блоке детектирования. Измерены амплитудно-пространственные характеристики и статистический разброс сигналов ФЭУ. Опробованы различные варианты энжеровского алгоритма определения координат сцинтилляций. Сделан вывод о перспективности применения кластерного метода.

Павлов А. А. ГИСТОГРАММНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИКИ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА IN VITRO.

Предложен новый метод определения динамики оседания эритроцитов крови in vitro, основанный на сравнении гистограмм изображений капилляров с кровью. Показаны преимущества данного метода по сравнению с другим, усредняющим, методом определения границы между оптически прозрачной плазмой и красным эритроцитарным столбом крови.

Власова О. Л., Любинский А. И., Сизова О. В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ И СОСТОЯНИЯ АГРЕГАЦИИ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРА РАДАХЛОРИН В ПЛАЗМЕ КРОВИ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРЫС ПО ДАННЫМ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ.

Анализ изменений в спектрах оптической плотности водных растворов фотосенсибилизатора радахлорин и бычьего сывороточного альбумина, плазмы крови и мышечной ткани крыс позволяет предположить, что фотосенсибилизатор, присутствующий в живых тканях, имеет две формы: свободные ассоциаты и связанные с белком мономеры. Представлены примеры зависимости оптической плотности от концентрации радахлорина в тканях.

Карымова Е. А., Катина И. Е., Плахова В. Б., Подзорова С. А., Крылов Б. В., Иванов В. К. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ИНАКТИВАЦИОННОЙ ВОРОТНОЙ СИСТЕМЫ МЕДЛЕННЫХ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ.

Разработана математическая модель в терминах Ходжкина — Хаксли мембраны ноцицептивного нейрона, отличительная особенность которой — отражение участия медленных натриевых каналов в кодировании болевого сигнала. Характеристики этих каналов получены экспериментально с помощью метода локальной фиксации потенциала. Учет медленной инактивации каналов позволил воспроизвести на модели явление адаптации мембраны ноцицептивного нейрона к действию постоянного стимула и уточнить (значительно расширить) диапазон стимулирующих токов, соответствующих как адекватному, так и болевому воздействию.

Плотникова П. В., Власова О. Л. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ pH-ЗАВИСИМЫХ КОНФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ В МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ БСА, СОДЕРЖАЩИХ СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТЫ.

Представлена комплексная онлайн-методика измерения параметров образующихся частиц (удаляемых в ходе очистки) в жидкостях, содержащих выделяемое биологически активное вещество, примесные белки и синтетические полимеры (осадители белка). Для каждого из изученных полимеров найдены оптические значения концентраций, при которых наблюдается максимальная флокуляция.

Арсеньев Д. Г., Зинковский А. В., Маслов Л. Б. ЭФФЕКТИВНЫЕ УПРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНИЗОТРОПНОЙ МОДЕЛИ ПОРИСТОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, НАСЫЩЕННОГО ЖИДКОСТЬЮ.

Рассмотрены общие теоретические вопросы расчета эффективных механических характеристик пористых тел, насыщенных жидкостью при наличии анизотропии упругих свойств материала. Полученные результаты позволяют использовать разработанный подход для расчета сложных биомеханических структур, насыщенных вязкой жидкостью.

Родионов В. А. АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ С ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ.

Рассмотрены возможности синтеза комплексных систем электроснабжения, теплоснабжения в форме системы автономного энергоснабжения, имеющей в своем составе ветроэлектрическую установку с высокими требованиями к качеству выходного напряжения и упрощенной конструкцией преобразования ветрового потока в механическую энергию вращения вала.

Рассохин В. А., Абуд Н. А. ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК НА БАЗЕ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ GT13E11.

Рассмотрены вопросы повышения экономичности тепловых станциях с газотурбинными двигателями GT13E11 за счет применения комбинированного цикла с промперегревом пара и без промперегрева пара.

Иванов С. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНАГРЕВА.

Рассмотрены вопросы применения нового класса электронагревателей на основе электромеханического преобразователя. Проведен сравнительный анализ с существующими теплогенерирующими устройствами.

Ватаев А. С. НАПРЯЖЕНИЯ В ОБМОТКЕ СТАТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ИНВЕРТОРА С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ЧЕРЕЗ ДЛИННЫЙ КАБЕЛЬ.

Представлена методика расчета распределения напряжения по обмотке статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при питании от инвертора с широтно-импульсной модуляцией при высокой частоте модуляции через длинный кабель. Рассмотрено влияние длины кабеля и длительности фронта импульса. Приведены результаты численных исследований.

Шаповалов А. А., Курмашев А. Д. СОГЛАСОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА.

Статья посвящена вопросам повышения точности программного движения промышленных роботов. Рассмотрены основные структуры контурных систем с согласованным управлением. Предложены способы стабилизации программного движения электроприводов роботов. Представлены результаты исследований для типовых элементов траектории.

Рудской А. И., Коджаспиров Г. Е., Гордов М. А. ВЛИЯНИЕ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПРОКАТКИ НА СТРУКТУРУ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАРГАНЦОВИСТОЙ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ.

Изучено влияние основных термомеханических параметров контролируемой прокатки (КП) на структуру и механические свойства проката из низколегированной стали типа S355 с различным содержанием марганца. Установлено, что повышение содержания марганца приводит к большему упрочнению низкоуглеродистой стали при обработке по схеме КП, при этом наибольшие прочность и хладостойкость достигаются при КП с максимальной дробностью деформации и минимальной температурой окончания деформации.

Шахназаров К. Ю. АНОМАЛИИ ФИЗИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЗА КАК СЛЕДСТВИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ В НЕМ ПРИ $\sim 650^\circ\text{C}$.

Многочисленные аномалии физических и механических свойств железа могут быть связаны с предполагаемым превращением в нем при $\sim 650^\circ\text{C}$.

Птицына Л. К., Шикун Д. А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ FRAME RELAY.

Выделен базис контрольных процедур локального интерфейса управления. Формализованы решающие правила контрольных процедур. Предложена расширенная система показателей качества локального интерфейса управления. Выведены аналитические зависимости показателей качества локального интерфейса управления от параметров контрольных процедур.

Тарханова В. И., Эбанга А. ПАРАВЕКТОРНАЯ ЛОГИКА ОПЕРАЦИЙ НА СОСТОЯНИЯХ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО БАЙТА.

Предложен новый формат описания геометрических объектов средствами геометрической алгебры, в котором базисные векторы выражаются через разности паравекторных идемпотентов, близких по свойствам к идемпотентам алгебры Буля.

Волошинов Д. В. АЛГОРИТМ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПЛОСКОСТЕЙ НА ПРОЕКЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЕКТИВНОГО ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА.

Рассматривается комплекс алгоритмов пересечения плоскостей общего и частного положения на плоской проекционной модели четырехмерного пространства. Представленные алгоритмы реализованы в системе автоматизированного проектирования геометрических моделей четырехмерного пространства.

Волошинов Д. В., Долгая Н. А. КОНСТРУКТИВНАЯ СВЯЗЬ ТРЕХ ПОЛЕЙ НА ПЛОСКОЙ ПРОЕКЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА.

Приводится решение некоторых проблем моделирования объектов четырехмерного проективного пространства на плоскости.

Солнушкин К. С. О ЗНАЧЕНИИ ТЕРМИНОВ “ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ” И “БЫСТРОДЕЙСТВИЕ” В ПРИМЕНЕНИИ К ЭВМ.

Рекомендовано применение термина “быстродействие” для описания характеристик отдельных функциональных устройств ЭВМ, а термина “производительность” — для описания скоростных характеристик ЭВМ в целом.

ABSTRACTS

Stepanov D. N. INTELLIGENT SYSTEMS OF TECHNICAL VISION FOR SECURITY AND NAVIGATION.

The paper is dedicated to creating intelligent systems of technical vision for application as a part of the complexes providing security and the automatic control systems for unmanned vehicles. A system of automatic video surveillance and situation analysis developed at the CRDI RTC is described. New algorithms of visual navigation using only one television camera under various conditions are presented.

Vasil'ev A. V., Polin A. V. A MOBILE ROBOT-RANGER BASED ON A SIX-CATERPILLAR TRACK PROPELLING AGENT WITH VARIABLE GEOMETRY.

Light-weight (up to 15-20 kg) and compact (up to 500 mm on the maximum overall dimensions in transport position) ranger mini-robots on the example of iRobot PackBot is considered. The reasons for distribution, purpose and specific features of such robots are analysed. A description of a prototype of a mobile robot of the class under consideration, which has been developed at the CRDI of the RTC is presented. Its comparison with the closest and the most well-known analogue, namely with the PackBot robot, has been performed. The prototype developed, with its own dimensions (in transport position) being 390×87×318 and weight being 13 kg, is capable of moving with the speed up to 1 m (sec.), of getting over separately located obstacles of height up to 250 mm and of moving up and down the stairs.

Makarychev V. P. ON USING OPTICAL STREAMS AND METHODS OF LIE GROUPS REPRESENTATION THEORY IN THE PROBLEMS OF MOVEMENTS DETERMINATION AND IMAGES DETECTION IN PICTURES.

Methods of image processing for the problems of movements detection and analysis and particular objects detection in surveillance systems, as well as in some other applications are considered. A velocity field obtained with optical streams is divided into clusters and allows to analyse complex situations, with which the classical difference method fails to cope, for example, an analysis of movement in a crowd, or marking out a particular person in pictures with an extreme level of visual noise. For object detection in the frames, the author proposes a method based on the theory of continuous groups representation allowing to implement Fourier analysis in relation to special functions, which are best fit for particular transformation groups, e.g. for a group of plane movements. The analogues of a convolution theorem and Fourier transformation properties allow to do with computing just a couple of integrals instead of using a labour-consuming correlation method.

Vartanov V. L. A PROCEDURE FOR COLLATING OBJECTS IMAGES IN VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS.

A simple and efficient procedure for collating images as the basic component stage of the procedure of objects monitoring in video surveillance systems is proposed. A mathematical method accounting for the procedure is presented.

Chernonozhkin V. A. LOCAL NAVIGATION OF GROUND MOBILE ROBOTS WITH THE USE OF INERTIAL SENSORS.

A project of a local navigation of ground mobile robots using inertial sensitive elements to determine the robot movement parameters is proposed. The system takes into account the specific features of mobile robot movement, which allows to solve navigation problems more efficiently.

Plavinsky M. N. SELF-CONTROLLED NAVIGATION COMPLEX FOR GROUND VEHICLES.

The paper deals with the urgent problem of providing (autonomous) self-controlled navigation of mobile robots and some other ground vehicles equipped with a set of navigation sensors. A self-controlled navigation complex developed at the CRDI RTC is described. The data obtained by field tests is presented.

Bitny-Shlyakhto V. M. MATHEMATICAL MODELLING OF A VEHICLE WITH THE ACTIVE SUSPENSION EQUIPMENT.

The paper is dedicated to creating a model of a vehicle with mounted active suspension equipment. A parametrized model consisting of a multi-axes basic chassis with the passive and active suspension equipment including a multi-link hydraulic manipulator developed at the CRDI RTC is described. The model can be used at the stage of conceptual designing of the new generation mobile robotics complexes.

Guk M. Yu., Zaborovsky V. S., Balitsky V. I., Kolesnik A. M., Seleznev K. S. APPLICATION OF TELEMATIC VIRTUAL INSTRUMENTATION TO AUTOMATE TESTING AND SOPHISTICATED TECHNICAL ITEMS TUNING.

An architecture of telematic virtual instrumentation is considered. Some examples of application to automation of tests of the technical items are presented.

Zaitsev D. K. SIMULATION OF TURBULENT PARTICLES LADEN FLOWS IN COMPLEX GEOMETRY DOMAINS USING LAGRANGIAN — EULERIAN APPROACH.

A mixed Lagrangian — Eulerian model is described and the results of numerical simulation of turbulent particles laden flows in complex geometry domains are presented.

Mokrova D. V. A SPECKLE-CORRELATIONAL SPEED SENSOR FOR DIFFUSE REFLECTING OBJECTS.

The paper is dedicated to developing and research of a laboratory model a of speed sensor for diffuse reflecting objects including biological microobjects, primarily blood erythrocytes, on the basis of parameters obtained from laser speckle-pattern formed on illuminating the objects with coherent monochromatic light.

Kiesewetter D. V. CHARACTERISTICS OF SPECKLE PATTERNS OF OPTICAL FIBERS RADIATION.

The results of theoretical and experimental research of speckle patterns created by radiation of optical waveguide modes and optical vortexes of optical fibers are presented including spatial spectral and polarization properties.

Smirnovsky A. A. COHERENT AND CHAOTIC MOTION IN QUANTUM SYSTEMS WITH FEEDBACK.

The dynamics of quantum wave packets in a one-dimensional system with spatially confined quadratic potential, feedback and friction has been numerically investigated in the context of the Schrödinger — Langevin — Kostin equation. The coherent and chaotic oscillations models have been established.

Golovitski A. P. COEFFICIENT OF ELECTRON ENERGY LOSSES IN ELECTRON COLLISIONS IN XENON, CHLORINE AND THEIR MIXTURE.

An average collisional electron energy losses coefficient for collisions of electron with atoms of Xe and molecules of Cl₂ for a gas discharge plasma containing these gases in an arbitrary ratio has been theoretically calculated. A data set of cross sections of relevant collisional processes is presented.

Slutsker A. I., Polikarpov Yu. I., Karov D. D. A NOTION OF TEMPERATURE AND THE DISTINCTIVE FEATURES OF THERMAL EQUILIBRIUM IN THE SYSTEM OF SOLID BODIES.

Thermal interaction and thermal equilibrium in the system of solid bodies with their inherent quantum character of atoms oscillatory dynamics are considered in detail. It is shown that thermal integration in a given system occurs on the basis of exchanging quanta of atoms oscillating energy.

Litvinov A. N., Kazakov G. A., Natisov B. G. COHERENT POPULATION TRAPPING RESONANCE EXCITED ON ZEEMAN SUBLEVELS OF THE GROUND STATE OF THE ⁸⁷Rb ATOM IN A FINITE SIZE BUFFER-LESS CELL.

A formation of the coherent population trapping (CPT) resonance excited on Zeeman sublevels of the ⁸⁷Rb ground state has been studied. The excitation of the CPT resonance by the laser having the “broad” and “narrow” radiation spectra is considered.

Gulyaev S. N. SURFACE RELIEF FORMATION OF THE HOLOGRAPHIC STRUCTURES PRODUCED BY EXPOSURE OF PHOTOEMULSION TO SHORT-WAVE UV RADIATION.

Some experimental data on creating phase-relief holograms by exposure of photoemulsion to short-wave UV-radiation have been analysed. Appropriate theoretical models are presented. The results obtained have been compared with the experimental data reported by some other authors.

Kniaz'kov A. V. PRINCIPLE OF THE DIFFRACTION OPTICS METHOD FOR THE ANALYSIS OF INDUCED ABSORPTION MODULATIONS OF TRANSPARENT MATERIALS.

The author proposes a holographic method for measuring small induced absorption modulations of transparent materials. The method is based on the diffraction-optics principle, the optical device incorporating two standard bulk phase gratings with the identical grating period, which are dephased on a quarter of the grating period.

Malyugin V. I. MODELLING OF THE DIAGNOSTICS OPTICAL METHODS BASED ON THE ANALYSIS OF SIGNALS GENERATED, AS THE LIGHT BEAM IS CROSSED BY PARTICLES.

A problem of modelling a flow of particles with a present grain-size and velocity distribution and further simulation of the photodetector pulse signals generated as the light beam is crossed by particles is considered. Analysis of the algorithm of simulation and signal processing, of the interrelation of flow characteristics at various techniques of recording, as well as the flow intensity impact on the accuracy of parameters determination has been performed.

Benderskaya E. N., Zhukova S. V. MODELLING OF INTERMOLECULAR INTERACTIONS AND NANOSTRUCTURES FORMATION PROCESSES BY MEANS OF FRAGMENTARY CHAOTIC SYNCHRONIZATION.

Macro-object properties control through a directed change of its structure at a micro level in the context of self-organization and self-assembly concepts is discussed. A method of revealing cluster fragmentary synchronization in discrete chaotic systems of large dimensionality is presented.

Eliseyev K. V., Ispolov Yu. G., Pupyrev V. A. A CONTACT PROBLEM FOR A PRELIMINARY BENDED SLIGHTLY CURVED BEAM.

A contact problem for a preliminary bended slightly curved beam clamped between a rigid base and a rigid plate is considered. The curve of preliminary bend belongs to one-parameter curve family. It is shown that scenario of contact types change in the process of loading essentially depends on the value of curve family parameter. Nonlinear dependence of champing force on plate displacement at different values of parameter has been obtained.

Akimov V. P., Surikov V. V. CALCULATION OF DECOUPLING BETWEEN ANTENNAS IN THE PRESENCE OF A COMPLEX SHAPE ELECTROMAGNETIC SHIELD.

A method to determine the voltage produced by the radiation field of another antenna at the input of a receiving dipole antenna is proposed. A plane metallic shield is supposed to be installed between the antennas. A receiving broadband dipole has been placed inside of the quadratic cross-section resonator. It is shown that the waveguide theory can be applied to solve this problem instead of a more complicated boundary value problem of electrodynamics.

Sudar' N. T. ELECTRICAL BREAKDOWN OF THIN-FILM POLYMERIC STRUCTURES.

The laws of electrical breakdown of polymeric dielectric films of submicron thickness are considered. An explanation of the physical mechanism of the phenomenon which takes into account some specific features of breakdown development in thin films is proposed.

Bocharova T. V., Karapetyan G. O., Petukhov A. A. STRUCTURE AND PROPERTIES OF GASSES ON THE BASIS OF METAPHOSPHATES OF ALUMINIUM AND LANTHANUM FROM DATA OBTAINED BY RAYLEIGH AND MANDELSTAM-BRILLOUIN SCATTERING SPECTROSCOPY.

An investigation of the micro-inhomogeneous structure of two systems differing in the character of their structural reconstruction using the method of Rayleigh and Mandelstam — Brillouin scattering has been performed.

Bocharova T. V., Vlasova A. N., Mironov A. M. SPACIAL DISTRIBUTION OF Eu^{3+} AND Tb^{3+} IONS IN FLUOROALUMINATE GLASSES.

The results of research and data obtained on special distribution of ions of rare-earth elements in fluoroaluminate glasses are presented. The proof for the distribution inhomogeneity is proposed.

Bondarenko V. B., Gabdullin P. G., Gnuchev N. M., Davydov S. N. EMISSION ABILITY OF CARBON NANOSTRUCTURES PRODUCED FROM CARBIDES OF VARIOUS CHEMICAL ELEMENTS.

A comparative study of emission properties of nanoporous carbon structures produced from silicon, zirconium, molybdenum, boron and titanium carbides has been made. Data obtained for activation processes, emission properties, temperature dependence of electron emission and its stability in time are presented.

Martsinovskiy I. A., Golikov Yu. K. ENERGY ANALYSIS WITH ANGLE RESOLUTION OF ELECTRON AND ION FLUXES IN CROSSED ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS.

Energy spectra of electron and ion fluxes from electron spectroscopy, plasma physics and microwave devices have been analysed. Energy spectra with significant dependence on exit angle have been observed. Based on data obtained from a total electric current on detector, a new mathematical tool for determining integral information from spectra has been proposed.

Parfenov V. A., Parfenov V. A. A SINGLE-FREQUENCY NEODYMIUM LASER WITH GENERATION FREQUENCY SWITCHING.

Using general circuitry principles a solution for design of a neodymium-based laser with semiconductor excitation of active element and a frequency balanced over a source of radiation is considered. The source proposed operates as a continuous-wave laser and provides a discrete and reproducible switching of generation frequency with a constant increment.

Kurochkin M. A., Khakina A. M. A MODEL FOR ORGANIZING PROFESSIONAL TRAINING OF EXPERTS IN THE FIELD OF PHYSICS.

An inexorable association of physics with mathematics is considered. The interdisciplinary relations are an important condition and a result of the complex approach to educational process. The content of courses and methods of teaching physics depend on the level of students skills in mathematics.

Musikhin S. F., Il'in V. I. METHODS OF NANOTECHNOLOGY AS APPLIED TO BIOLOGY AND MEDICINE.

An overview of a concept of quantum colloidal dots (QCD) applications in biology and medicine is presented. A procedure for synthesis of the PbS hydrophilic QCD is presented. Some examples of QCD application to developing DNA optical sensor and obtaining cancer tissue images in living mice are given.

Berdnikov Ya. A., Golovin A. V., Markov S. I., Spirin D. O. ADVANTAGES OF APPLICATION A DUAL ENERGY METHOD IN X-RAY TOMOGRAPHY.

A solution to the problem of error minimization in X-ray tomography by means of the ideal energy method is proposed. It is shown that unlike simple X-ray tomography the method proposed allows to determine unambiguously both a composition and a geometrical structure of an object.

Sapunov P. S., Grebenshchikov V. V., Lesin S. S., Berdnikov Ya. A. DEVELOPMENT OF A SPECT-SYSTEM DETECTOR UNIT.

Computer simulation of light distribution in a scintillation detector unit has been performed. Measurements of signal/distance curves and dispersion of PMT signals have been made. Different variants of Anger algorithm of scintillation position have been tested. Cluster method has been found to be the best one.

Pavlov A. A. A HISTOGRAM METHOD TO DETERMINE THE DYNAMICS OF HUMAN BLOOD ERYTHROCYTES SEDIMENTATION IN VITRO.

A new method of determining dynamics of blood erythrocytes sedimentation in vitro is proposed. The method is based on comparison of histograms of images of blood capillaries. The advantages of the method proposed in comparison with the other one, an averaging method based on determining a boundary between the optically transparent plasma and red erythrocyte blood column, are shown.

Vlasova O. L., Lubinsky A. I., Sizova O. V. AN EXPERIMENTAL EVALUATION OF CONCENTRATION AND STATE OF AGGREGATION OF RADACHLORIN PHOTSENSIBILIZER IN BLOOD PLASMA AND MUSCLE TISSUE OF RATS FROM SPECTROPHOTOMETRY DATA.

An analysis of alterations in spectra of optical density obtained for water solutions of radachlorin photosensibilizer and bovine serum albumin, and blood plasma and muscle tissue of rats implies that photosensibilizer present in living tissues exists in two forms such as free associates and monomers bound to proteins. Some examples of the optical density dependence on radachlorin concentration in tissues are presented.

Karymova E. A., Katina I. E., Plakhova V. B., Podzorova S. A., Krylov B. V., Ivanov V. K. A PHYSIOLOGICAL ROLE OF THE INACTIVATING PORTAL SYSTEM OF SLOW SODIUM CHANNELS.

A Hodgkin-Huxley type model of the nociceptive neuron membrane has been developed with special reference to the description in the pain signal coding. The features of these channels have been experimentally obtained by the method of local fixation of potential. Taking into account a slow inactivation of the channel allowed to reproduce a phenomenon of nociceptive neuron membrane adaptation to constant stimulus influence on a model and to refine (considerably to expand) the range of stimulating currents, which correspond both to an adequate stimuli and to a pain-generating stimuli.

Plotnikova P. V., Vlasova O. L. STRUCTURAL-FUNCTIONAL OPTICAL INVESTIGATION OF pH-DEPENDENT CONFORMATIONAL TRANSITIONS IN MODEL BOVINE SERUM ALBUMIN (BSA) SOLUTIONS CONTAINING SYNTHETIC POLYELECTROLYTES.

A combined on-line technique for measuring parameters of particles removed in course of purification and previously formed in fluids containing biologically released active substance, admixture proteins and synthetic polymers (protein precipitants) is presented. For each of polymers studied, optical values of concentrations to produce maximal flocculation have been obtained.

Arsen'ev D. G., Zinkovsky A. V., Maslov L. B. EFFICIENT ELASTIC PARAMETERS OF AN ANISOTROPIC MODEL OF POROUS BIOLOGICAL MATERIAL SATURATED WITH FLUID.

Some general theoretical issues of computing mechanical parameters of porous bodies saturated with fluid, for the case of anisotropy of elastic properties of the material are considered. The data obtained allow to use the approach developed for calculating complex biomechanical structures saturated with viscous fluid.

Rodionov V. A. ADAPTIVE SYSTEMS OF INDEPENDENT POWER SUPPLY WITH A WIND-POWER PLANT.

The feasibilities of synthesis of complex power supply systems and heat supply systems in the form of an independent power supply system with an incorporated wind-power plant meeting moderate requirements to output voltage quality and having a simplified structure for transformation of wind stream into mechanical energy of a shaft rotation are considered.

Rassokhin V. A., Abud N. A. ECONOMICAL EFFICIENCY IMPROVEMENT OF COMBINED CYCLE GAS-STEAM PLANTS OPERATING WITH GAS-TURBINE POWER CYCLE ENGINE (GT13E11).

The issues of the possibility of improving the economical performance of gas turbine thermal power plants (GT13E11) through the use of combined power cycle with and without intermediate reheating are considered.

Ivanov S. N. USE OF ELECTROMECHANICAL CONVERTERS AS HEAT-GENERATING DEVICES.

Some issues of usage of a new class of heat-generators based on electromechanical converter are considered. A comparative analysis with conventional heat-generating devices has been made.

Vataev A. S. VOLTAGE DISTRIBUTION IN STATOR WINDING OF AN ASYNCHRONOUS MOTOR FED BY PULSE-WIDTH MODULATION INVERTER WITH A LONG FEEDER CABLE.

A method of calculating voltage distribution over a stator winding of squirrel cage asynchronous motor fed by high switching frequency pulse-width modulation inverter with a long feeder cable is presented. Some results of a numerical research are presented.

Shapovalov A. A., Kurmashev A. D. CORRELATED CONTROL OF INDUSTRIAL ROBOT'S ELECTRIC DRIVES.

The paper is dedicated to some issues of accuracy improvement in programmable movement of industrial robots. Contour systems basic structures with correlated control have been considered. Techniques for industrial robots electric drives programmable movement stabilizing are proposed. Data obtained from studies of trajectory typical elements are presented.

Rudskoy A. I., Kodzhaspirov G. E., Gordov M. A. THE IMPACT OF CONTROLLED ROLLING ON THE STRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF MANGANESE LOW CARBON STEEL.

The authors have studied the impact of the main thermo-deformational parameters of controlled rolling (CR) on the structure and mechanical properties of the rolled metal from low-alloyed steel of the S355 type with a various manganese content. It has been found that the increase of manganese content leads to higher level of strengthening of low carbon steel under the CR processing, the highest strength and cold resistance being achieved with CR when the deformation fractionality reaches maximal value and when the temperature of deformation completion is minimal.

Shakhnazarov K. Yu. ANOMALIES OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF IRON (FERRUM) AS A RESULT OF HYPOTHETICAL TRANSFORMATION IN IT AT A TEMPERATURE OF ~ 650 °C Numerous anomalies of physical and mechanical properties of iron (ferrum) may be associated with a hypothetical transformation in it at a temperature of ~ 650 °C.

Ptitsina L. K., Shikunov D. A. LOCAL INTERFACE MATHEMATICAL SUPPORT OF THE FRAME RELAY TECHNOLOGY CONTROL.

The local interface control review procedures basis has been selected. The review procedures decision rules have been formalized. An expanded system of the local interface control merit indexes is proposed. The analytical dependences of the local interface control merit indexes on review procedures parameters have been derived.

Tarkhanova V. I., Ebanga A. PARAVECTOR LOGIC FOR OPERATIONS ON GEOMETRIC BYTE STATES.

A new way to describe geometric objects by means of geometric algebra is proposed where basis vectors are expressed in terms of differences of paravector idempotents with properties similar to the ones of Boolean algebra idempotents.

Voloshinov D. V. AN ALGORITHM OF TWO PLANES CROSSING ON THE BASIS OF A PROJECTIVE MODEL OF FOUR-DIMENSIONAL SPACE.

A complete algorithmic complex to describe the crossing of planes of general and particular location on a flat (planar) projective model of four-dimensional space is considered. The algorithms proposed are implemented in the computer-aided design system for automated geometry modelling of four-dimensional space.

Voloshinov D. V., Dolgaya N. A. A CONSTRUCTIVE RELATION OF THREE FIELDS ON THE BASIS OF A FLAT PROJECTIVE MODEL OF FOUR-DIMENSIONAL SPACE.

The paper is dedicated to some aspects of planar modelling of four-dimensional projective space.

Solnushkin K. S. ON THE MEANING OF THE TERMS "PERFORMANCE" AND "SPEED" AS APPLIED TO COMPUTER SCIENCE.

The use of the "speed" is recommended to describe characteristics of separate functional units of a computer, while the term "performance" should be used to describe the rate characteristics of a computer as a whole.