

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ

УДК 004.8.032.26

**ЛАВРЕНТЬЕВА, С.В.** Нейросетевой алгоритм обнаружения эпилептической активности / С.В. ЛАВРЕНТЬЕВА, В.А. ГОЛОВКО, В.В. ЕВСТИГНЕЕВ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 2–6.

Рассмотрен нейросетевой подход для обнаружения эпилептических приступов на основе расчета старшего показателя Ляпунова. Описана структура нейросетевого модуля, позволяющая ускорить расчет старшего показателя Ляпунова. Представлен нейросетевой алгоритм обнаружения эпилептической активности в сигналах электроэнцефалограмм по значению старшего показателя Ляпунова. Ил. 4. Библ. 16 назв.

УДК 004.8.032.26

**КОЧУРКО, П.А.** Построение нейросетевой системы обнаружения и распознавания атак / П.А. КОЧУРКО, В.А. ГОЛОВКО // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 7–13.

Рассматриваются вопросы построения нейросетевой системы для решения задач обнаружения и распознавания типов атак на базе совокупного классификатора из частных нейросетевых детекторов, отличающейся способностью к самоорганизации и обнаружению неизвестных атак. Описывается модульная структура системы, приводятся алгоритмы функционирования и способы реализации. Производится экспериментальное тестирование построенного макета системы в реальном времени. Ил. 5. Табл. 8. Библ. 8 назв.

УДК 004.89

**КОМАР, М.П.** Система анализа сетевого трафика для обнаружения компьютерных атак / М.П. КОМАР // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 14–16.

В данной статье представлена система анализа сетевого трафика для обнаружения сетевых атак на компьютерные системы, основанная на применении метода искусственного интеллекта – искусственных нейронных сетей. Применение нейронных сетей позволило создать «интеллектуальную» систему, в которой детекторы способны эффективно обнаруживать не только известные, но и неизвестные компьютерные атаки. Приведена структура и алгоритмы обучения и функционирования нейросетевых детекторов. Представлены результаты исследований, доказывающие эффективность разработанного подхода. Ил. 3. Табл. 5. Библ. 12 назв.

УДК 004.8.032.26

**ВОЙЦЕХОВИЧ, Л.Ю.** Построение системы обнаружения атак с использованием графа взаимодействия агентов / ВОЙЦЕХОВИЧ Л.Ю., ГОЛОВКО В.А., КУРОШ МАДАНИ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 17–21.

В работе представлена мультиагентная модель системы обнаружения сетевых атак. Описана ее структура и рассмотрен алгоритм функционирования. В данной модели используется многослойная архитектура иерархии агентов, при чем алгоритм их взаимодействия описан набором правил, представленных в виде направленного графа. Модель может выполнять классификацию сетевых атак по классам и типам активности. Эксперименты свидетельствуют о том, что такая модель способна сократить число ложных срабатываний системы. Для обучения нейросетевых агентов использованы сгенерированные образы псевдоатак. Ил. 7. Табл. 4. Библ. 10 назв.

УДК 004.75

**СУ, ЦЗЮНЬ** Повышение эффективности передачи данных в беспроводных сенсорных сетях на основе многопутевой маршрутизации / СУ ЦЗЮНЬ, ЯЦКИВ В.В., САЧЕНКО А.О. // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 21–24.

Предложен метод кодирования и передачи данных в беспроводных сетях на основе многопутевой маршрутизации и преобразования системы остаточных классов, который позволяет уменьшить

избыточность при разделении сообщений на части и повысить надежность передачи данных. Ил. 4. Библ. 7 назв.

УДК 004.056.57:032.26

**БЕЗОБРАЗОВ, С.В.** Нейросетевая искусственная иммунная система для обнаружения вредоносных программ: принципы функционирования / С.В. БЕЗОБРАЗОВ, В.А. ГОЛОВКО // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 24–29.

В данной статье предложены принципы функционирования нейросетевой искусственной иммунной системы для обнаружения вредоносных программ, позволяющей обнаруживать новые, ранее неизвестные компьютерные вирусы. Представлены результаты исследований. Ил. 2. Табл. 4. Библ. 13 назв.

УДК 004.5:621.38

**БУТОВ, А.А.** К задаче нахождения канонической булевой формулы многоугольника / А.А. БУТОВ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 29–31.

Рассмотрен способ нахождения множества «крайних» вершин многоугольника, то есть таких точек его границы, расположенных на стыке двух отрезков, через которые можно провести прямые, не пересекающиеся ни с одним из остальных отрезков границы.

Эта частная задача является одной из задач, подлежащих решению в рамках известного в литературе метода нахождения канонической булевой формулы многоугольника. Тем самым указанный метод может быть легко доведен до формы алгоритма и, далее, переведен в форму программ на каком-либо языке программирования.

Последние могут быть использованы, в частности, в системах автоматизированного проектирования топологии интегральных схем. Ил. 4. Библ. 5 назв.

УДК 681.3

**МУРАВЬЕВ, Г.Л.** Автоматизация имитационного моделирования поведенческих описаний проектов / Г.Л. МУРАВЬЕВ, С.В. МУХОВ, В.Н. ШУТЬ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 32–34.

Рассмотрен подход к организации системы моделирования. Приводится структура системы, ориентированной на моделирование поведенческих описаний проектов. Ил. 2. Библ. 9 назв.

УДК 004.82

**ХВЕДЧУК, В.И.** Подход к описанию архитектуры микропроцессоров / В.И. ХВЕДЧУК // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 35–38.

Задача проектирования ЭВМ и в современных условиях является актуальной, несмотря на развитие архитектур Intel и др. По-прежнему необходимо преодоление разрыва между аппаратурой и программным обеспечением.

Предложен подход к описанию архитектуры ЭВМ. В результате проведенного анализа выделены основные задачи описания архитектуры ЭВМ. Предложен подход к описанию архитектуры микропроцессорной системы. В отличие от обычно используемых средств, вводится описание процессов операционной системы, средств трансляции. Выделены средства HAL/S как аналог подхода для построения среды описания процессов в архитектуре ЭВМ. Показана связь описания процессов с декларативным языком, приведены основные элементы языка. Назначением последнего является описание зависимостей процессов ОС. Предложены архитектура АРМ моделирования микропроцессорной системы, приведена возможная архитектура классов реализации декларативного языка. Приведена модель параллельного выполнения логического программирования. При выполнении на параллельной аппаратурной реализации возможно линейное возрастание производительности с увеличением числа используемых ВЭ. Ил. 3. Библ. 4 назв.

УДК 004.514.62

**КОСТЮК, Д.А.** Средства интернет-навигации на основе масштабных преобразований / **КОСТЮК Д.А., КОСТЮК К.Л., ТАВОНИУС К.А.** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 38–41.

Выполнен анализ существующих стандартных и экспериментальных средств интернет-навигации. Отмечено наличие проблем эффективности интерфейса веб-браузера при работе со значительным числом одновременно открытых страниц. Предложена концепция интерфейса с переменным масштабированием, копирующая особенности периферического зрения человека, и на ее основе построен действующий прототип в виде программной надстройки для браузера Mozilla Firefox. Выполнена численная оценка скорости работы пользователя при использовании разработанной модели и сравнение с аналогичными данными для существующих интерфейсных решений, показавшая эффективность предложенного интерфейсного решения. Ил. 4. Библ. 6 назв.

УДК 656

**АНФИЛЕЦ, С.В.** Оценка эффективности внедрения адаптивной системы регулирования на перекрестке / **С.В. АНФИЛЕЦ** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 41–44.

В этой статье приводятся результаты внедрения адаптивной системы регулирования транспортными потоками на перекрестке. Приводятся собранные статистические данные и расчет эффективности от внедрения данной системы. Ил. 2. Табл. 2. Библ. 6 назв.

УДК 528.9:004:551.509.25

**ДЕРЕЧЕННИК, С.С.** Автоматизация картографирования в задачах долгосрочного климатического прогнозирования / **С.С. ДЕРЕЧЕННИК, А.В. ДМИТРИЕВА** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 44–48.

Предложены новые методики картографирования результатов, получаемых при долгосрочном прогнозировании различных климатических факторов. Использование при гридинге принципа «отражающей границы» позволяет получать адекватные тематические карты для ограниченной территории при отсутствии данных для окрестностей за ее пределами. Районирование местности по типам вероятностных распределений экстремальных значений фактора обеспечивает возможность пересчета прогнозируемых значений при изменении длительности прогноза. Методики успешно опробованы на задаче районирования характеристических значений снеговой нагрузки в Республике Беларусь. Ил. 5. Табл. 1. Библ. 7 назв.

УДК 551.492

**ВОЛЧЕК, А.А.** О параметрах распределения вероятностей диффузионной модели стохастической гидрологии / **ВОЛЧЕК А.А., ГЛАДКИЙ И.И., МАХНИСТ Л.П., РУБАНОВ В.С.** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 48–53.

В работе рассматривается модель многолетних колебаний речного стока, полученная на основе стохастического дифференциального уравнения Орнштейна–Уленбека. Рассматриваемый процесс, который является однородным по времени марковским процессом диффузионного типа, с соответствующим коэффициентом сноса и диффузии, дает возможность оценить математическое ожидание и моменты распределения вероятностей изменения речного стока. Эти параметры являются решением системы дифференциальных уравнений второго порядка с краевыми условиями, полученными на основе уравнения Фоккера–Планка и обратного уравнения Колмогорова для переходной плотности вероятности. В отличие от использования численного интегрирования этой системы дифференциальных уравнений, в работе получено решение, представленное в виде степенных рядов. Табл. 1. Библ. 4 назв.

УДК 681.3: 634.04

**ИГНАТЮК, В.И.** К определению усилий в бесшарнирных круговых арках, нагруженных радиально действующими равномерно

распределёнными нагрузками / **ИГНАТЮК В.И., СЕМЕНЮК О.С.** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 53–58.

В статье получено аналитическое решение в замкнутом виде для определения внутренних усилий (изгибающих моментов, поперечных и продольных сил) в сечениях бесшарнирной арки кругового очертания при действии на нее систем равномерно распределенных радиально направленных нагрузок, построенное на основе системы канонических уравнений метода сил. Перенос неизвестных в упругий центр позволил авторам существенно упростить систему канонических уравнений. Ил. 6. Библ. 3 назв.

УДК 519.854

**ГУРИН, А.М.** О теореме Погорелова 2002 года / **А.М. ГУРИН** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 58–59.

В статье был адаптирован метод доказательства Погорелова до применимости его метода в доказательстве традиционной гипотезы Стокера и доказана выполнимость гипотезы Стокера для октаэдра. Ил. 8. Библ. 4 назв.

УДК 656.13

**ЛАРИН, О.Н.** Вопросы образования конфликтных ситуаций на маршрутных сетях муниципальных образований / **О.Н. ЛАРИН, А.А. КАЖАЕВ** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 60–63.

Статья посвящена конфликтам, возникновение которых обусловлено образованием эффектов синхронного движения маршрутного транспорта по участкам маршрутной сети или синхронного прибытия на остановочные пункты.

Предлагается рассматривать два типа конфликтных ситуаций на смежных или дублирующих маршрутах. Описаны математические модели движения транспортных средств по дублирующим и смежным маршрутам в детерминированном виде с усреднением характеристик движения. Ил. 5. Библ. 6 назв.

УДК 656

**КУХАРЕНОК, Г.М.** Исследование механизма распада координированной пачки автотранспортных средств при движении на перегоне магистральной улицы / **Г.М. КУХАРЕНОК, Д.В. КАПСКИЙ, Д.В. НАВОЙ, Д.В. РОЖАНСКИЙ, В.Н. ШУТЬ** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 63–68.

Выполнен анализ микро и макро моделей движения транспортного потока. На основании анализа установлена наилучшая модель, адекватно отражающая специфику движения автомобилей в потоке. Для целей координации разработана модель распада координированной пачки автомобилей при движении вдоль магистрали. Приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований. Определены направления дальнейших исследований по учету специфических условий, влияющих на распад пачки. Ил. 10. Библ. 14 назв.

УДК 519.6 + 517.983.54

**МАТЬСИК, О.В.** Априорный выбор числа итераций в итерационной процедуре неявного типа решения линейных уравнений / **О.В. МАТЬСИК, Н.А. ДЕРАЧИЦ** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): Физика, математика, информатика. – С. 68–71.

Для решения линейных операторных уравнений с положительным ограниченным самосопряженным оператором в гильбертовом пространстве предлагается неявный итерационный метод. Доказана сходимость метода в исходной норме гильбертова пространства. Получены априорные оценки погрешности метода при точной и приближенной правой части операторного уравнения, погрешность в счете. Найденные для предложенного метода оценки погрешности оптимизированы. Библ. 5 назв.

УДК 004.82/891:37.014.542.22

**ХВЕЦУК, В.И.** Концепция автоматизации задач организационного типа для образовательного процесса вуза / **В.И. ХВЕЦУК,**

**А.Н. ЛЫСЮК, С.С. ДЕРЕЧЕННИК** // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 72–75.

Предложен комплексный подход к автоматизации задач организационного типа для образовательного процесса в вузе в виде концепции информационной системы. Разработана универсальная модель предметной области, составляющая основу базы данных системы, и обеспечивающая основу для расширения функциональных возможностей системы. Предложен набор функциональных модулей для системы, ориентированный на решение задач организационного типа. Рассмотрена архитектура системы, определены пользователи системы и перспективы создания и применения системы. Ил. 1. Библ. 5 назв.

УДК 004.71

**ПОЙТА, П.С.** Подход к модернизации гетерогенной сетевой инфраструктуры на примере информационно-вычислительной сети университета / П.С. ПОЙТА, В.И. ДРАГАН, А.П. ДУНЕЦ, Д.А. КОСТЮК, В.И. ХВЕДЧУК, С.С. ДЕРЕЧЕННИК // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 75–78.

Рассмотрены факторы, накапливающиеся по мере эксплуатации сложных локальных вычислительных сетей (ЛВС) и приводящие к необходимости реструктуризации. На примере сети университета в качестве модели сложной гетерогенной ЛВС рассмотрены особенности организации и необходимости внесения изменений на уровнях сервисов для пользователей, опорной сети и маршрутизации. Сформулированы три общие стратегии модернизации сети, позволяющие обеспечить максимальную простоту обслуживания, минимум вносимых изменений либо минимум ограничений имеющейся функциональности. Предложен набор действий для реализации каждой стратегии на примере ЛВС университета. Библ. 5 назв.

УДК 530.145

**ГЕРДТ, В.П.** Моделирование квантового алгоритма нахождения показателя целого числа на основе пакета *QUANTUMCIRCUIT* / В.П. ГЕРДТ, А.Н. ПРОКОПЕНЯ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 78–83.

В работе подробно анализируется квантовый алгоритм нахождения мультипликативного порядка целого числа и демонстрируется его работа на конкретном примере. Показано, что даже однократная работа этого алгоритма позволяет найти порядок с достаточно большой вероятностью. Все вычисления выполнены с помощью системы Mathematica и написанного на ее основе пакета "QuantumCircuit". Ил. 6. Библ. 9 назв.

УДК 621.315.592

**КУШНЕР, Т.Л.** Фотозлектрические свойства поверхностно-барьерных структур  $\text{In/CuIn}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_5\text{Se}_8$  / Т.Л. КУШНЕР, И.С. ЯНУСИК // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 83–86.

На монокристаллах тройных соединений созданы фоточувствительные поверхностно-барьерные структуры  $\text{In/CuIn}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_5\text{Se}_8$ . В статье приведены результаты исследований их вольт-амперных характеристик и фотозлектрических свойств. Данные структуры  $\text{In/CuIn}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_3\text{Se}_5$ ,  $\text{In/CuGa}_5\text{Se}_8$  могут использоваться для создания широкополосных фотопреобразователей естественного излучения. Результаты работы внедрены в учебном процессе в дисциплинах "Общая физика" для всех технических специальностей и "Физические основы электронной техники" специальности 1-36 04 02 "Промышленная электроника". Ил. 3. Табл. 1. Библ. 7 назв.

УДК 004.942

**ПАЦЕЙ, Н.Е.** Имитационное моделирование системы сбора данных / Н.Е. ПАЦЕЙ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 86–89.

В статье предложена имитационная модель распределенной иерархической системы сбора данных (ССД), являющейся основой для создания автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Модель позволяет оценить качество работы

системы при отказах элементов и определить необходимость резервирования, а также возможность оптимизации режима работы системы. Табл. 7. Библ. 9 назв.

УДК 539.293; 621.382

**ПАРАЩУК, В.В.** Моделирование процессов электротеплового взаимодействия в диодной лазерной системе / В.В. ПАРАЩУК, К.И. РУСАКОВ, VU DOAN MIEN, VU VAN LUC, PHAM VAN TRUONG // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 89–94.

Исследованы теплофизические характеристики современных теплопередающих материалов и промоделированы процессы теплового и электротеплового взаимодействий в диодной лазерной системе. Предложен метод расчета тепловых полей, позволяющий учитывать реальную топологию и оптимизировать конструкцию разрабатываемых приборов. Ил. 5. Библ. 26 назв.

УДК 539.23; 539.216.1

**РАКОВИЧ, Ю.П.** Моделирование фотонного пучка в сферическом микрорезонаторе / РАКОВИЧ Ю.П., РУСАКОВ К.И., ГЛАДЫЩУК А.А., РУСАКОВА З.В., ЧУГУНОВ С.В. // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 95–97.

Рассмотрены результирующие свойства фотонного пучка, проведено сравнение полученных результатов с аналитической моделью теории Ми и экспериментальными результатами. Показано, что имеет место существенная зависимость интенсивности пучка от диаметра цилиндра или сферы. Этот "пульсирующий эффект", предсказанный теорией Ми, является результатом модовой структуры сферы и предполагает подбор оптимального размера сферы для увеличения интенсивности света фотонного нанопучка. Установлено, что ширина пучка, при которой интенсивность на края меньше в два раза интенсивности, на оси колеблется вблизи величины, равной 0,43 $\lambda$ . Предложенный метод может быть применен для оптимизации диаметра цилиндра или сферы и образования фотонного нанопучка малой ширины и высокой интенсивности. Ил. 6. Табл. 1. Библ. 11 назв.

УДК 669.046:539.4.019.3

**ПИНЧУК, А.И.** Влияние постоянного магнитного поля на пластическую деформацию скольжением и двойникованием в кристаллах полуметаллов / А.И. ПИНЧУК // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 97–100.

Магнитопластический эффект в диамагнитных металлах является практически значимым. Актуален вопрос о влиянии слабого магнитного поля (с индукцией меньше 1 Тл) на пластическую деформацию в металлах, в которых она одновременно реализуется как скольжением, так и двойникованием. Установлено, что воздействие постоянного магнитного поля увеличивает интенсивность пластической деформации в полуметаллах как скольжением, так и двойникованием. Пластифицирующее влияние МП в случае двойникования выражается в интенсификации работы источников двойникоующих дислокаций, в случае скольжения – к возникновению движения материала вверх по навалым плоскостям. Ил. 4. Библ. 6 назв.

УДК 004.8

**ЯКИМОВ, Е.А.** Исследование временных рядов с равномерным, нормальным и экспоненциальным шумом с помощью SSA-метода / Е.А. ЯКИМОВ, В.Г. ЗАМУРАЕВ, А.И. ЯКИМОВ // Вестник БрГТУ. – 2010. – № 5(65): **Физика, математика, информатика.** – С. 100–104.

Проведены исследования временных рядов с помощью SSA-метода на основе комплексного применения табличного процессора MS Excel, математического пакета Mathcad, статистических пакетов Minitab и Statistica. Показано, что шумовая составляющая восстановленного ряда для равномерного, экспоненциального и нормального распределения смещается в сторону нуля на величину математического ожидания шумовой составляющей исходного ряда с погрешностью до 6% и возрастает до 30% при росте дисперсии шума исходного ряда до 25 раз. Стандартное отклонение шумовой состав-

ляющей восстановленного ряда отличается от исходного на 7–9% во всех случаях. Ил. 2. Табл. 5. Библ. 11 назв.

УДК 621.391:51-74+621.396.91/96

**ПОЛЯКОВ, В.И.** О возможности повышения угловых разрешений и точности угловых измерений / **В.И. ПОЛЯКОВ, С.С. ДЕРЕЧЕННИК, А.М. СТРИБУК** // Вестник БрГТУ. – 2009. – № 5(59): Физика, математика, информатика. – С. 104–106.

Выполнен теоретико-вероятностный анализ качества измерения угловых координат объектов радиопеленгацией, использующий построенный критерий оптимальности. Предложен алгоритм измерений с улучшенными характеристиками точности и разрешающей способности по угловой координате. Алгоритм представляет собой основу альтернативной реализации оптимальных измерителей, использующих выделение центрального импульса из пачки принятых радиоимпульсов. Ил. 4. Библ. 6 назв.

УДК 624.04

**УЛАСЕВИЧ, В.П.** Алгоритм пользовательского интерфейса к программе расчета гибких стержневых систем **SdCAD** / **В.П. УЛАСЕВИЧ, Н.В. БОЧАРОВА, О.В. КОСТЮК** // Вестник БрГТУ. – 2009. – № 5(59): Физика, математика, информатика. – С. 107–111.

Разработан пользовательский интерфейс и программа на алгоритмическом языке Delphi к расчетному модулю программы **SdCAD**, предназначенной для расчета гибких стержневых систем по деформированной схеме. В результате – создан вычислительный комплекс **SdCAD** с пользовательским интерфейсом, написанный на языке высокого уровня Delphi и функционирующий совместно с расчетным модулем, написанным средствами программирования математической среды **MathCAD**. Ил. 6. Библ. 6 назв.