



11/2018

Вопросы *радиоэлектроники*

ISSN 2218-5453

Вопросы радиоэлектроники

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1959 ГОДА

Серия «Общетеchnическая» (ОТ)
ВЫПУСК 7

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство ПИ № ФС77-31114 от 15 февраля 2008 года).

Журнал включен в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований (**Перечень ВАК**).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (**РИНЦ**).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

А. В. Фомина, д.э.н., доц., чл.-корр. Академии военных наук

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. В. Анцев, к.т.н., доц. (АО «НПП «Радар ммс»)
В. М. Балашов, д.т.н., проф. (АО «НПП «Радар ммс»)
Я. В. Безель, д.т.н., проф. (АО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»)
А. И. Белоус, чл.-корр. НАН Беларуси, д.т.н., проф. (ОАО «ИНТЕГРАЛ»)
А. Б. Бляхман, д.т.н., проф. (АО «ФНПЦ «ННИИРТ»)
М. М. Бутаев, д.т.н., проф. (АО «НПП «Рубин»)
Н. Ю. Жибуртович, д.т.н., проф. (АО «Корпорация Фазотрон-НИИР»)
Н. Н. Иванов, д.т.н. (ОАО «Авангард»)
А. В. Киселев, д.т.н., проф. (ФГБОУ ВО НГТУ)
В. Е. Красовский, к.т.н., проф. (ПАО «ИНЭУМ им. И. С. Брука»)
А. В. Люхин, к.т.н. (ПАО «МАК «Вымпел»)
В. В. Мартынов, д.т.н., проф. (ФБГНУ «Аналитический центр»)
Н. А. Махутов, чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. (ИМАШ РАН)
Н. Л. Прохоров, д.т.н., проф. (ПАО «ИНЭУМ им. И. С. Брука»)
С. А. Прохоров, д.т.н., проф. (Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева)
В. И. Сергеев, д.т.н., доц. (ВКБ АФУ (ОАО))
П. И. Смирнов, к.т.н. (АО «НИИ «Масштаб»)
С. А. Сорокин, д.т.н. (АО «НИИВК им. М. А. Карцева»)
А. Ф. Страхов, д.т.н., проф. (АО «ГПТП «Гранит»)
В. Ф. Хватов, д.т.н. (Гостехнадзор Ленинградской области)
С. В. Хохлов (Департамент радиоэлектронной промышленности Минпромторга России)
В. И. Штейнберг, к.т.н. (АО «НИИ «Аргон»)

Полное или частичное воспроизведение материалов допускается только с письменного разрешения АО «ЦНИИ «Электроника».

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Вопросы радиоэлектроники» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Ответственность за достоверность приведенных сведений, за наличие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе несут авторы.

Позиция редакции может не совпадать с мнением автора.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция не вступает в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в опубликовании.

Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Требования к оформлению статей размещены на сайте www.instel.ru.

Учредитель

АО «ЦНИИ «Электроника»

Издатель

АО «ЦНИИ «Электроника»

Генеральный директор, главный редактор

Алена Фомина
instel@instel.ru
 +7 (495) 940-65-00

Руководитель издательского отдела

Полина Корсунская
korsunskaya_p@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Выпускающий редактор

Дмитрий Гудилин
gudilin@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Реклама

Михаил Фельдман
feldman_m@instel.ru
 +7 (495) 940-65-24

Распространение и подписка

Вероника Филиппова
filippova_v@instel.ru
 +7 (495) 940-65-46

Корректор

Лариса Ильина

Компьютерная верстка

Григорий Арифудиин

Адрес редакции

127299, г. Москва,
 ул. Космонавта Волкова, д. 12
 +7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Подписка

В редакции
publish@instel.ru
 +7 (495) 940-65-46

Агентство «Роспечать»
 Индекс **84529**
 (каталог «Газеты. Журналы»)
 Индекс **59981**
 (каталог «Научно-технические издания»)

Агентство «Урал-Пресс»
www.ural-press.ru
 +7 (495) 961-23-62

Подписано в печать 01.11.2018.

Отпечатано в ООО «Типография
 «Миттель Пресс».

Voprosy radioelektroniki

(Questions of radio
electronics)

SCIENTIFIC JOURNAL PUBLISHED FROM 1959

General technical series
VOLUME 7

The journal is registered at the Federal Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection (Certificate PI № FS77-31114 of February 15th, 2008).

The journal is included into the List of periodicals recommended by the State commission for academic degrees and titles for publishing of dissertation research results.

This journal is included in Russian Science Citation Index (RSCI).

EDITOR-IN-CHIEF

A. V. Fomina, Doctor of Economics, Associate Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Military Sciences

EDITORIAL COUNCIL

G. V. Antsev, Candidate of Engineering, Associate Professor (Radar mms)
V. M. Balashov, Doctor of Engineering, Professor (Radar mms)
Y. V. Besel, Doctor of Engineering, Professor (Concern PVO Almaz-Antei)
A. I. Belous, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, Doctor of Engineering, Professor (Joint Stock Company INTEGRAL)
A. B. Blyakhman, Doctor of Engineering, Professor (NIIIRT)
M. M. Butaev, Doctor of Engineering, Professor (NPP Rubin)
N. Y. Zhiburtovich, Doctor of Engineering, Professor (PHAZOTRON-NIIR)
N. N. Ivanov, Doctor of Engineering (Public Joint Stock Company Avangard)
A. V. Kiselev, Doctor of Engineering, Professor (Novosibirsk State Technical University)
V. E. Krasovskiy, Candidate of Engineering, Professor (The Institute of Electronic Control Computers named after I. S. Bruk)
A. V. Lyukhin, Candidate of Engineering (MAK Vympel)
V. P. Martynov, Doctor of Engineering, Professor (Analytical Center at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation)
N. A. Makhutov, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, Professor (Russian Academy of Sciences)
N. L. Prokhorov, Doctor of Engineering, Professor (The Institute of Electronic Control Computers named after I. S. Bruk)
S. A. Prokhorov, Doctor of Engineering, Professor (Samara University)
V. I. Sergeev, Doctor of Engineering, Associate Professor (Voronezh Design Bureau Antenna Feeders)
P. I. Smirnov, Candidate of Engineering (Scientific Research Institute Mashtab)
S. A. Sorokin, Doctor of Engineering (Scientific Research Institute of Computer Science named after M. A. Karzev)
A. F. Strakhov, Doctor of Engineering, Professor (Head center maintenance and repair Granite)
V. F. Khvatov, Doctor of Engineering (State Technical Supervision Body of Leningrad Region)
S. V. Khokhlov (Radio electronics Department of the Ministry of industry and trade of the Russian Federation)
V. I. Shteinberg, Candidate of Engineering (Research Institute «Argon»)

Full or partial reproduction of materials is allowed only with the written permission of the Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics».

At a reprint of materials the link on journal «Questions of radio electronics» is mandatory.

Advertisers are responsible for the content of advertisements.

Authors are responsible for reliable information, for the availability of data are not subject to open publication, and accuracy of information on the cited literature.

The editorial standpoint may not correspond with authors' opinions.

All incoming manuscripts are subject to review.

Editors do not correspond with authors, whose articles are considered unsuitable for the publication. Materials sent to the editor will not be returned.

Founder

Central Research Institute
of Economy, Management Systems
and Information «Electronics»

Publisher

Central Research Institute
of Economy, Management Systems
and Information «Electronics»

General director, Editor-in-Chief

Alena Fomina
instel@instel.ru
+7 (495) 940-65-00

Head of publish department

Polina Korsunskaya
korsunskaya_p@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Managing editor

Dmitry Gudilin
gudilin@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Advertise

Mikhail Feldman
feldman_m@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Distribution and subscribe

Veronika Filippova
filippova_v@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Proofreader

Larisa Ilyina

Design

Grigoriy Arifulin

Editorial office

Kosmonavta Volkova st., 12,
Moscow, Russian Federation,
127299
+7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Subscribe

publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Signed to print 01.11.2018.

Printed in Mittel Press.

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные технологии для цифровой трансформации	5	Носова Ю. С., Молчанов А. Н., Бурмистров А. В., Гришунов С. С. Разработка подсистемы хранения электронного учебно-методического комплекса дисциплин информационной системы высшего учебного заведения	53
КОНТРОЛЬ		Макарова О. С. Повышение безопасности при передаче данных на физическом уровне	59
Короткий О. А., Корнеев А. А., Галкин А. Ю. Влияние технологических воздействий на надежность печатных плат	6	Ольховский К. В., Молчанов А. Н., Бурмистров А. В. Ключевые аспекты выбора криптопровайдера на базе Microsoft.NET Framework	63
Адарчин С. А., Мазин А. В. Методика повышения точности измерения выходных характеристик тензозлементов и тензомодулей	10	Корнюшин Ю. П., Акименко Д. А., Корнюшин П. Ю. Синтез регуляторов для нелинейных объектов управления на основе численных методов решения дифференциальных уравнений	67
Савкин М. К., Филатов А. Р. Обзор систем беспилотной навигации летательных аппаратов	20	РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС	
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ		Мазин А. В., Самбуров Н. В. Метод построения многофункциональных активных фазированных антенных решеток L-диапазона для систем радиолокации	73
Лачихина А. Б., Солдатов К. Н. Автоматизация построения массива трехмерных фигур по исходному набору данных с использованием платформы Windows Presentation Foundation	25	Мазин А. В., Алиев М. Ю. Методы радиозлектронного подавления помех	80
Лачихин А. В. Алгоритмы поиска оптимальной политики для интеллектуальных агентов, основанных на марковских процессах принятия решений	29	УПРАВЛЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА	
Федорова В. А., Моисеева Т. А., Поддубная Е. В. Методика выбора приемлемой стратегии разработки программного обеспечения	33	Гончаренко С. Н., Ярощук И. В. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности реализации антирисковых противопожарных мероприятий	85
Лачихина А. Б., Солдатов К. Н. Объемная модель представления многомерного массива данных	40	Соколов К. В., Либман Н. Э. Модель и алгоритмы получения оптимальных решений при управлении предприятием с малосерийным производством	89
Празян К. А. Основные принципы построения black-box-сканера уязвимостей веб-ресурса	45	Гончаренко С. Н., Ярощук И. В. Модели и методы анализа рисков возникновения пожароопасных ситуаций на атомных электростанциях	97
Жарова О. Ю. Применение системы анализа сетевой нагрузки для выявления начала DDoS-атаки	48	ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ	101

CONTENTS

Information technology for digital transformation.....	5	Nosova Yu. S., Molchanov A. N., Burmistrov A. V., Grishunov S. S. Development of electronic educational-methodical complexes of disciplines storage subsystem of university information system	53
CONTROL			
Korotky O. A., Korneev A. A., Galkin A. Yu. Process impacts on reliability of printed circuit boards	6	Makarova O. S. Increasing of security during information transferring at psycical level	59
Adarchin S. A., Mazin A. V. Methods of improving accuracy of measuring output characteristics of tensometric elements and testmodules	10	Olkhovskiy K. V., Molchanov A. N., Burmistrov A. V. Key aspects of choice of cryptoprovider on Microsoft.NET Framework basis	63
Savkin M. K., Filatov A. R. Review of satellite-free navigation systems	20	Kornyushin Yu. P., Akimenko D. A., Kornyushin P. Yu. Synthesis of controllers for nonlinear control objects on basis of numerical methods for solving differential equations	67
APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION TECHNOLOGY			
Lachikhina A. B., Soldatov K. N. Three-dimensional figures array building automation in original dataset using Windows Presentation Foundation platform	25	Mazin A. V., Samburov N. V. Method for constructing multifunctional L band active phased array antennas for radar systems	73
Lachikhin A. V. Algorithms for finding optimal policy for intelligent agents based on Markov decision-making processes	29	Mazin A. V., Aliyev M. Yu. Methods of jamming interference	80
Fedorova V. A., Moiseeva T. A., Poddubnaya E. V. Methods of selecting acceptable strategies of software development	33	MANAGEMENT, ORGANIZATION AND ECONOMICS	
Lachikhina A. B., Soldatov K. N. Coordinate system for representation of multidimensional data	40	Goncharenko S. N., Yaroshhuk I. V. Criteria and models for description and assessment efficiency realization of anti-risk fire-prevention actions	85
Prazyan K. A. Basic principles of building black-box vulnerability scanner of web resource	45	Sokolov K. V., Libman N. E. Model and algorithms for obtaining optimal solutions for enterprise management with small batch production	89
Zharova O. Yu. Application of network load analysis system for detecting start of DDoS attack	48	Goncharenko S. N., Yaroshhuk I. V. Models and methods for risk analysis of fire-dangerous situations at nuclear power plants	97
		RULES FOR SUBMITTING ARTICLES	103



Информационные технологии для цифровой трансформации

За последние годы все развитые, а также многие развивающиеся страны пришли к выводу о необходимости цифровизации своих экономик. Россия не стала исключением в данном вопросе, более того – в некоторых международных рейтингах был зафиксирован рост ее рейтинга. Так, по данным IMD World Digital Competitiveness Ranking, Россия поднялась на две позиции, обогнав Италию и Саудовскую Аравию.

Столь высокий интерес к цифровизации обусловлен целым рядом причин, одной из которых является всесторонний охват электронными устройствами всех сфер жизнедеятельности человека. В соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» к цифровым технологиям относятся системы распределенного реестра, большие данные, квантовые технологии, промышленный интернет и многие другие. По данным института статистических исследований НИУ ВШЭ, индустрия информатизации уже к 2030 году сможет занять 4,6% ВВП при условии, что она будет расти темпами, превышающими рост экономики в целом.

Одним из ключевых условий выполнения поставленных задач является эффективная кадровая политика. Недосток ИТ-специалистов уже не является проблемой какой-то конкретной отрасли, напротив – в эпоху цифровизации данный вопрос приобрел общегосударственное значение. Стратегическую важность данного вопроса подтверждает и тот факт, что в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации» было сформировано отдельное направление «Кадры и образование». По данным АНО «Цифровая экономика», уже сегодня наблюдается дефицит около миллиона ИТ-специалистов на рынке труда. Проблема может усугубиться за счет «утечки» выпускников и специалистов как внутри страны, так и за ее пределами. В условиях высокой глобализации и трансграничного рынка единственными мерами, способными предотвратить отток высококвалифицированных кадров, является обеспечение на уровне государственной политики комфортных условий для жизни и работы специалистов.

Текущий номер журнала «Вопросы радиоэлектроники» подготовлен совместно с Калужским филиалом МГТУ им. Н.Э. Баумана. Данное учебное заведение играет значительную роль в подготовке высококвалифицированных технологических кадров, способных справиться с актуальными для российской экономики задачами цифровой трансформации. Подготовка специалистов, обладающих набором востребованных навыков и компетенций, приобретает особое значение и с точки зрения развития региона – Калужской области, экономика которой ориентирована на поддержку и развитие инноваций. Студенты и выпускники Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана регулярно становятся победителями различных профессиональных конкурсов и профильных олимпиад, а также пробуют свои силы в подготовке инновационных проектов, обладающих потенциалом коммерциализации и предназначенных для решения наиболее актуальных коммерческих, государственных и социальных задач. На поддержку участия талантливой молодежи в реализации технологических инициатив направлена политика Калужской области, ведь данный регион обладает необходимым потенциалом, чтобы эффективно справиться с вызовами цифровой трансформации.

*А.В. Фомина,
доктор экономических наук,
главный редактор журнала
«Вопросы радиоэлектроники»*

О. А. Короткий¹, А. А. Корнеев¹, А. Ю. Галкин¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

В работе рассмотрены дефекты, влияющие на качество изделий, в конструкцию которых входят печатные платы и монтажные соединения. Такие дефекты влекут за собой отказы радиоэлектронной аппаратуры, что может привести к выходу из строя сложных технических систем. Предложены методы повышения надежности изделий электронной техники, исключающие преждевременные отказы оборудования. К причинам таких отказов относятся, в частности, обрыв столба металлизации при слишком высоком нагреве печатной платы, низкое качество соединений компонентов на плате, отсутствие прослойки между компонентом и платой. Представлена методика предотвращения подобного рода проблем. Исключение вышеуказанных дефектов способствует безотказной работе аппаратуры на различных объектах, в том числе и режимных, в течение всего гарантийного срока.

Ключевые слова: стеклотекстолит, лужение, пайка, поверхностный монтаж, печатный монтаж

С. А. Адарчин¹, А. В. Мазин¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕНЗОЭЛЕМЕНТОВ И ТЕНЗОМОДУЛЕЙ

Благодаря успехам микропроцессорной техники за последние несколько лет произошел значительный скачок в области разработки и применения автоматизированных систем управления. В таких системах для формирования управляющего воздействия используется информация, получаемая от совокупности датчиков, установленных на объекте управления и дающих полную информацию о нем. Актуальной задачей является повышение точности измерения характеристик таких датчиков. В настоящей работе на примере датчиков давления исследованы процессы деградации микроэлектромеханических структур интегральных измерительных тензопреобразователей (тензоэлементов), выражающиеся в уходе выходной характеристики датчика за пределы норм, предусмотренных техническими условиями. Разработана методика измерения параметров выходного сигнала тензоэлемента с помощью специальной установки. По результатам экспериментов определено, что при использовании материала с маленьким модулем упругости можно использовать для посадки тензоэлемента любой материал подложки тензомодуля. Разработанная методика может применяться в производстве и конструировании тензомодуля и датчика в целом.

Ключевые слова: датчик, модуль упругости, выходной сигнал, температурный дрейф «нуля», погрешность измерений

М. К. Савкин¹, А. Р. Филатов¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

ОБЗОР СИСТЕМ БЕСПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Большинство методов навигации, используемых в современных беспилотных летательных аппаратах, основываются на спутниковых навигационных системах, таких как GPS и ГЛОНАСС, или дополняются ими. Однако работа оборудования, использующего такие системы, невозможна в сложных условиях, обусловленных, например, рельефом местности: при недостаточном количестве наблюдаемых спутников или низком уровне их сигнала. Системы спутниковой навигации уязвимы к методам радиоэлектронной борьбы, так как сигналы спутников могут быть заглушены или подменены. Поэтому использование таких систем неприемлемо при выполнении критически важных задач в условиях боевой обстановки, чрезвычайных ситуаций или разведывательных действий. В статье приводится обзор базовых компонентов для построения альтернативных систем навигации летательных аппаратов. Для каждого варианта технического решения приводится описание принципа работы, рассматриваются особенности, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: авионика, инерциальные системы, безынерциальные системы, беспутниковая навигация

Для цитирования: Лачихина А. Б., Солдатов К. Н. Автоматизация построения массива трехмерных фигур по исходному набору данных с использованием платформы Windows Presentation Foundation / Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 25–28. DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-25-28
УДК 004.925.8

А. Б. Лачихина¹, К. Н. Солдатов¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ МАССИВА ТРЕХМЕРНЫХ ФИГУР ПО ИСХОДНОМУ НАБОРУ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ WINDOWS PRESENTATION FOUNDATION

При хранении геометрических фигур в базе данных в виде набора числовых значений параметров возникает задача построения их визуальных представлений. Цель настоящей работы – изучение возможности визуализации объектов по заданным параметрам. В качестве инструмента предлагается использовать платформу Windows Presentation Foundation (WPF). Рассмотрены объекты трехмерной графики, их иерархия. Описан подход к построению массива фигур в трехмерной сцене, в результате которого фигуры должны располагаться в сцене требуемым образом относительно друг друга с заданным шагом по всем осям. Для отображения матрицы объектов в области сцены предлагается циклическое выполнение операции построения фигур для всех данных, извлекаемых из базы. Сделаны выводы, что для корректного построения единичные отрезки в относительной и общей системах координат должны быть одинаковыми, а также о необходимости выбора сетки для построения массива на основе геометрических моделей фигур.

Ключевые слова: визуальное представление, трехмерная сцена, координаты

Для цитирования: Лачихин А. В. Алгоритмы поиска оптимальной политики для интеллектуальных агентов, основанных на марковских процессах принятия решений // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 29–32. DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-29-32
УДК 004.021

А. В. Лачихин¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

АЛГОРИТМЫ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ, ОСНОВАННЫХ НА МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

В настоящее время активно развивается парадигма интеллектуальных агентов и мультиагентных систем. Политика действий агентов может быть представлена в виде марковского процесса принятия решений. Таким агентам требуются методики выработки оптимальной политики действий. Цель настоящей работы – рассмотрение существующих методик, определение возможности и условий их применения. В качестве основных рассмотрены подходы, базирующиеся на линейном и динамическом программировании. Приведены алгоритмы, применяемые для поиска экстремальных значений полезности. Рассмотрены методы линейного программирования – симплекс-метод, и динамического программирования – метод итерации значений. Приведены уравнения, необходимые для поиска оптимальной политики действий интеллектуального агента. Рассмотрены ограничения применения различных алгоритмов. Сделан вывод о возможности применения различных подходов в зависимости от сложности и размера системы: для небольших систем предпочтительнее симплекс-метод, для сложных систем лучшие результаты обеспечивает динамическое программирование.

Ключевые слова: интеллектуальные агенты, марковский процесс принятия решений, функция полезности, оптимальная политика

Для цитирования: Федорова В. А., Моисеева Т. А., Поддубная Е. В. Методика выбора приемлемой стратегии разработки программного обеспечения // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 33–39.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-33-39
УДК 004.413(075.8)

В. А. Федорова¹, Т. А. Моисеева¹, Е. В. Поддубная²

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, ² Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

МЕТОДИКА ВЫБОРА ПРИЕМЛЕМОЙ СТРАТЕГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При разработке программного обеспечения (ПО) для различных задач зачастую возникают проблемы, приводящие к невыполнению сроков и бюджета разработки, а также снижению качества и безопасности ПО. В статье предложена разработанная авторами методика, позволяющая стандартизировать процесс создания ПО. Предложенный подход значительно облегчает организацию процесса коллективной разработки и управление созданием ПО, повышает качество разрабатываемых программных продуктов, обеспечивает снижение рисков разработчика и заказчика, а также позволяет сократить время, затрачиваемое на создание ПО, и стоимость его разработки. Новая методика полностью стандартизирует процесс разработки ПО, начиная от момента создания технического задания и заканчивая внедрением и поддержкой программного продукта.

Ключевые слова: стадии разработки программного обеспечения, стандарты, технико-экономическое обоснование

А. Б. Лачихина¹, К. Н. Солдатов¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

ОБЪЕМНАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МНОГОМЕРНОГО МАССИВА ДАННЫХ

При анализе многомерных данных для улучшения восприятия и повышения наглядности часто требуется их визуализация. Целью данного исследования является разработка решения для визуального представления многомерного массива данных. В качестве инструмента предлагается использовать объемную модель. Приведены методы, применяемые для представления массива данных с числом измерений больше трех. Рассмотрен принцип построения ячейки многомерного массива. Приведен пример построенной ячейки гиперкуба. Получены формулы для расчета числа граней фигуры, количества треугольников, которые можно построить через n точек, количества внутренних треугольников. Описан подход к визуализации агрегатов. Предложено использование цветовой градации для повышения удобства восприятия ячейки при анализе показателей ячеек куба. Сделан вывод, что предложенная модель позволяет воспринимать каждую ячейку как самостоятельный элемент данных, при построении диаграмм для анализируемых показателей.

Ключевые слова: визуальное представление, гиперкуб, агрегированные значения

Для цитирования: Празян К. А. Основные принципы построения black-box-сканера уязвимостей веб-ресурса // Вопросы радиотехники. 2018. № 11. С. 45–47.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-45-47
УДК 004.7.056

К.А. Празян¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ BLACK-BOX-СКАНЕРА УЯЗВИМОСТЕЙ ВЕБ-РЕСУРСА

В статье рассматриваются основные положения построения сканера уязвимостей веб-ресурса на основе техники «черного ящика». Вводится определение автомата Мили, применимое к веб-приложению. Приводится пример использования автомата Мили для построения графов переходов по ссылкам веб-ресурса. Предлагается алгоритм построения графа на основе отправляемых запросов и получаемых ответов. Описываются предполагаемые проблемы, возникающие в работе сканера. Предлагаются способы решения выявленных проблем с использованием дополнительных механизмов и алгоритмов работы. При работе алгоритма и добавлении переходов новая вершина окрашивается определенным цветом, если обнаружено повторное состояние. В итоге формируется раскрашенный граф, который можно свернуть по одинаковым цветам. Методика сканирования максимально приближена к реальным действиям обычного пользователя и обеспечивает просмотр содержимого сверху вниз, а также учитывает вероятность перехода по ссылке. Таким образом, определяются группы последовательных запросов, которые изменяют состояния сканера.

Ключевые слова: автомат Мили, запросы сканера, набор состояний

Для цитирования: Жарова О. Ю. Применение системы анализа сетевой нагрузки для выявления начала DDoS -атаки // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 48–52.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-48-52
УДК 004.7.056

О.Ю. Жарова¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Калужский филиал

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА СЕТЕВОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НАЧАЛА DDoS-АТАКИ

При работе различных веб-ресурсов, в том числе государственных площадок и геоинформационных систем, существует проблема атак на отказ в обслуживании (Distributed Denial of Service – DDoS-атак). Целью данного исследования является определение эффективности разработанной системы анализа сетевой нагрузки. Рассматривается проблема DDoS-атак, а также существующие методы и меры противодействия атакам данного вида. Подробно рассмотрен подход к определению факта начала атаки. Описывается разработанная система, ее архитектура и функционал каждого модуля. Приводятся результаты тестирования в условиях нормального трафика и резко возрастающей нагрузки, моделирующей ситуацию лавинообразной DDoS-атаки. Для визуализации процесса мониторинга система строит графики, на которых отчетливо видно начало атаки. Сделан вывод, что система может быть использована для выявления DDoS-атак.

Ключевые слова: атака на отказ в обслуживании, статистические параметры, трафик

Для цитирования: Носова Ю. С., Молчанов А. Н., Бурмистров А. В., Гришунов С. С. Разработка подсистемы хранения электронного учебно-методического комплекса дисциплин информационной системы высшего учебного заведения // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 53–58.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-53-58
УДК 004.9

Ю. С. Носова¹, А. Н. Молчанов¹, А. В. Бурмистров¹, С. С. Гришунов¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИН ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

В статье рассматривается проблема хранения, систематизации и организации доступа к учебным методическим комплексам дисциплин (УМКД) в высшем учебном заведении. Описывается архитектура подсистемы хранения электронных УМКД (ЭУМКД) информационной системы высшего учебного заведения, состоящей из файлового хранилища, реляционной базы данных и сервера приложений. Обосновывается выбор системы управления базами данных (СУБД) и приводится EER-диаграмма (enhanced entity-relationship – сущность – связь) с описанием основных таблиц. Описываются инструменты, применявшиеся для разработки серверной и клиентской частей подсистемы. В частности, разработчики использовали язык Python с микрофреймворком Flask и CSS-фреймворком Bootstrap для создания адаптивного пользовательского интерфейса. Рассмотрен интерфейс основных страниц для работы с подсистемой, а также основные типы построения отчетов.

Ключевые слова: УМКД, база данных, EER-диаграмма, файловое хранилище

О. С. Макарова¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Актуальность обеспечения безопасной передачи информации обусловлена в том числе вопросами безопасности страны. При исследовании средств защиты передачи данных установлено, что наиболее действенным из них является разработка программно-аппаратного комплекса, позволяющего выявлять потенциальные атаки, направленные на системы передачи данных на физическом уровне, а также реализующего методику прогнозирования атак, которая учитывает случайную составляющую процесса. В основу методики прогнозирования атак легла теория согласованных пессимистических прогнозов Питера Уолли. Созданная аппаратура предназначена для испытания каналов связи на физическом уровне. Особенностью комплекса является автоматический контроль как выходных параметров самого устройства, так и параметров линии связи на соответствие нормативно-техническим требованиям. Проведено измерение точности модели прогнозирования с помощью критерия Фишера. Результаты внедрения разработанного комплекса показали повышение эффективности предотвращения атак.

Ключевые слова: информационная безопасность, модель прогнозирования, метод прогнозирования, компьютерные атаки, скрытые модели Маркова

Для цитирования: Ольховский К. В., Молчанов А. Н., Бурмистров А. В. Ключевые аспекты выбора криптопровайдера на базе Microsoft.NET Framework // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 63–66.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-63-66
УДК 004.056.55

К. В. Ольховский¹, А. Н. Молчанов¹, А. В. Бурмистров¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА КРИПТОПРОВАЙДЕРА НА БАЗЕ MICROSOFT.NET FRAMEWORK

В статье рассматривается использование криптопровайдеров в системах криптографической защиты информации, применяющихся в информационных системах электронного документооборота. Рассмотрены технология взаимодействия приложений с криптопровайдером через системный уровень, поддерживаемый операционной системой, и основные используемые интерфейсы. Перечислены важные характеристики, влияющие на выбор разработчиками того или иного криптопровайдера. Продемонстрированы основные классы криптографических примитивов на базе Microsoft.NET Framework и варианты их взаимодействия с различными криптопровайдерами, обеспечивающими решение проблем соответствия принятым стандартам в области криптографических преобразований как в Российской Федерации, так и за рубежом. Отмечена важность учета национальных требований к разрабатываемому программному обеспечению и его сертификации в случае использования для реализации взаимодействия с государственными организациями.

Ключевые слова: криптографическая защита информации, информационная система, CryptoAPI

Для цитирования: Корнюшин Ю. П., Акименко Д. А., Корнюшин П. Ю. Синтез регуляторов для нелинейных объектов управления на основе численных методов решения дифференциальных уравнений // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 67–72.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-67-72
УДК 517.977.1, 62–503.56

Ю. П. Корнюшин¹, Д. А. Акименко¹, П. Ю. Корнюшин¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ*

В статье приведен алгоритм параметрического синтеза регуляторов для нелинейных объектов управления, в котором не требуется знание реальной траектории движения системы в явном виде. Предполагается, что динамические свойства системы управления всегда определяются правой частью системы дифференциальных уравнений, записанной в нормальной форме Коши. В зависимости от значений параметров регулятора, входящих также в правую часть, система уравнений может иметь различные решения. Если в схему численного интегрирования дифференциальных уравнений, описывающих динамику системы, подставить эталонную траекторию, то она на каждом шаге интегрирования может рассматриваться как система алгебраических уравнений относительно искомых параметров регулятора. Для каждого дискретного значения эталонного сигнала имеет место свой набор искомых параметров регулятора, из которых определяются желаемые значения, например, как средневзвешенные на всем интервале исследования или как некоторые предельные значения. В предложенном алгоритме в неявном виде критерием оптимальности является норма в пространстве сходящихся числовых последовательностей.

Ключевые слова: параметрический синтез, алгоритм, критерий оптимальности

Для цитирования: Мазин А. В., Самбуров Н. В. Метод построения многофункциональных активных фазированных антенных решеток L-диапазона для систем радиолокации // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 73–79.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-73-79
УДК 623.4.021.4, 621.396.67

А. В. Мазин¹, Н. В. Самбуров¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АКТИВНЫХ ФАЗИРОВАННЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК L-ДИАПАЗОНА ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОЛОКАЦИИ

В статье поставлена актуальная задача повышения эффективности функционирования активных фазированных антенных решеток (АФАР) радиолокационных станций. Особое внимание уделено разработке современных многофункциональных АФАР L-диапазона. Выявлены противоречия в основных критериях, предъявляемых к корабельным антеннам, и предложены способы их устранения. На основе исследования систем радиолокации и классификации целей корабельного базирования и анализа полученных результатов предложен новый метод построения многофункциональных АФАР L-диапазона для указанных систем. В антенных решетках предлагается использовать излучатель типа диполь, который работает в дециметровом диапазоне и нижней части сантиметрового диапазона. Он имеет высокую механическую и электрическую прочность. В статье приведены схема построения АФАР системы классификации, результаты моделирования и пример практической реализации предложенного метода.

Ключевые слова: АФАР, излучатель, моделирование, радиолокационная станция

А. В. Мазин¹, М. Ю. Алиев¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

МЕТОДЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ ПОМЕХ

В статье исследуется проблема обеспечения высокой помехозащищенности радиолокационных станций (РЛС) в условиях воздействия пассивных и преднамеренных помех. Целью радиопротиводействия работе РЛС является создание таких условий, которые бы затруднили функционирование систем и свели к минимуму их эффективность. Основным способ радиопротиводействия – создание (постановка) помех. Современные радиолокационные системы должны решать поставленные задачи в условиях радиоэлектронного подавления с использованием в том числе преднамеренных помех и при жестких временных ограничениях. Показано, что наиболее эффективным способом повышения помехоустойчивости радиолокационных систем, предназначенных для работы в условиях многоточечных по пространству, в том числе нестационарных, помех, является адаптивная пространственно-временная обработка принятых сигналов, основанная на угловой селекции целей, за счет формирования нулей в диаграмме направленности в направлении источников помех. Эта задача решена методом определения точности пеленгации источников помех и достигается совместным функционированием антенной решетки и устройств многоканальной обработки принятых сигналов, а именно – разделением помеховых сигналов по разным приемным каналам.

Ключевые слова: радиолокационные системы, помехозащищенность, адаптивные системы, активные помехи, радиоэлектронная борьба

Для цитирования: Гончаренко С. Н., Ярощук И. В. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности реализации антирисковых противопожарных мероприятий // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 85–88. DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-85-88
УДК 004.771

С. Н. Гончаренко¹, И. В. Ярощук¹

¹ Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ И МОДЕЛЕЙ ОПИСАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АНТИРИСКОВЫХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Рассмотрен подход к построению вероятностной модели прогнозирования взрыво- и пожароопасных ситуаций на сложном технологическом объекте. В основу разработки модели положено статистическое исследование технологических параметров. На примере исследования динамики температурной кривой сформирована имитационная модель системы аварийного расхолаживания реактора. При разработке статистической модели использована совокупность подходов и инструментов теории вероятности и математической статистики, осуществлена проверка показателей на нормальный закон распределения, произведен расчет основных статистических характеристик, определены параметры функции распределения вероятности. Предложен метод оценивания температур на основе зонирования рабочего диапазона по аналогии с сигмальными интервалами. Рассмотрена оценка риска аварии на основе схемы испытаний Бернулли с переменными вероятностями. Приведен вероятностный расчет оценки риска аварий и инцидентов на технологическом объекте. На основании анализа существующих методик сформулировано исходное множество альтернативных вариантов антирисковых мероприятий. Рассмотрен вопрос комплексного управления мероприятиями по устранению взрыво- и пожароопасных последствий на основе внедрения антирисковых мер. На основании факторного и статистического анализов выявлен перечень показателей исходного множества антирисковых мероприятий, что в совокупности с множеством альтернативных вариантов легло в основу формирования сценариев антирисковых мер.

Ключевые слова: вероятностная модель, оценка риска аварий, автоматизированный контроль, уровень приемлемого риска

Для цитирования: Соколов К. В., Либман Н. Э. Модель и алгоритмы получения оптимальных решений при управлении предприятием с малосерийным производством // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 89–96. DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-89-96
УДК 004.023

К. В. Соколов¹, Н. Э. Либман¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Калужский филиал

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ С МАЛОСЕРИЙНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

С интенсивным развитием современных технологий и ростом конкурентной борьбы за выполнение заказов возникает необходимость в кратчайшие сроки находить и реализовывать оптимальные решения по управлению производственным циклом. При этом требуется учитывать большое количество исходных данных, оказывающих влияние на выпуск продукции и на всю социально-экономическую систему предприятия. Оказание интеллектуальной поддержки лицу, принимающему решения при управлении, особенно предприятиями с большой номенклатурой продукции и малосерийным производством, в настоящее время особенно актуально. Авторами разработана и построена математическая модель описания системы управления и принятия управленческих решений на предприятиях с единичным и мелкосерийным видами производства. В рамках данной задачи выбран критерий оптимизации и определены ограничения в системе. Разработаны алгоритмы и программное обеспечение, позволяющие реализовать компьютерное моделирование и получить оптимальные значения для принятия решения о производстве и управлении предприятием в особо сложных условиях.

Ключевые слова: математическая модель, эффективность функционирования, управленческое решение

Для цитирования: Гончаренко С. Н., Ярощук И. В. Модели и методы анализа рисков возникновения пожароопасных ситуаций на атомных электростанциях // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 11. С. 97–100.
DOI 10.21778/2218-5453-2018-11-97-100
УДК 004.771

С. Н. Гончаренко¹, И. В. Ярощук¹

¹ Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРООПАСНЫХ СИТУАЦИЙ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

В работе представлен обзор моделей, методов и подходов к формализованному анализу данных в системах пожаротушения и безопасности, используемых на сложных, взрыво- и пожароопасных объектах управления. Проведено статистическое исследование температур в системе пассивного отвода тепла от реактора с использованием совокупности подходов и инструментов параллельной обработки определенно структурированных больших объемов данных. Предложен метод расчета, анализа и мониторинга риска возникновения пожароопасных ситуаций в пассивном контуре реакторной установки. Разработана подсистема прогнозирования возникновения пожароопасных ситуаций, основанная на методах, моделях и алгоритмах анализа риска, которая обладает возможностью генерации управленческих решений в виде комплекса противопожарных мероприятий, реализуемых в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, действующих на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: параллельная обработка данных, автоматизированный контроль, противопожарные мероприятия, уровень приемлемого риска, антирисковые мероприятия

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

К рассмотрению принимаются нигде не опубликованные ранее рукописи статей с оригинальными результатами теоретических и экспериментальных исследований в области радиоэлектроники. Максимальный объем статьи – 23 000 печатных знаков (с пробелами), включая формулы, иллюстрации, таблицы.

Обязательными являются следующие элементы статьи:

- **Тематическая рубрика журнала**, к которой должна быть отнесена статья.
- **Индекс УДК**.
- **Название статьи**, максимально конкретное и информативное, на русском и английском языках.
- **Ф.И.О. всех авторов** (полностью) на русском и английском языках.
- **Информация об авторах** на русском и английском языках: регалии; место работы (полное и сокращенное название организации, почтовый адрес с указанием города и почтового индекса), должность; электронный адрес; телефон. Если авторов несколько, то информация должна быть представлена по каждому из них.
- **Аннотация статьи** на русском и английском языках. В аннотации подчеркивается новизна и актуальность темы (без повтора заглавия статьи в тексте аннотации). Аннотация статьи должна быть информативной и подробной, описывать методы и главные результаты исследования. Из аннотации должно быть ясно, какие вопросы поставлены для исследования и какие ответы на них получены. Предпочтительна структура аннотации, повторяющая структуру статьи и включающая введение, цели и задачи, методы, результаты/обсуждение, заключение/выводы. Объем аннотации составляет 100–200 слов.
- **Ключевые слова** на русском и английском языках. Должны отражать основное содержание статьи, но, по возможности, не повторять ее название. Рекомендуемый объем – 3–6 слов или коротких словосочетаний.
- **Основной текст статьи**. Следует соблюдать единообразие терминов, а также единообразие в обозначениях, системах единиц измерения, номенклатуре. Следует избегать излишних сокращений, кроме общеупотребительных. Если сокращения все-таки используются, то они должны быть расшифрованы в тексте при первом упоминании.
- **Список литературы**, на русском и английском языках. Должен в достаточной мере отражать современное состояние исследуемой области и не быть избыточным. Должен содержать ссылки на доступные источники. Не цитируются тезисы, учебники, учебные пособия, диссертации без депонирования. Допустимый объем самцитирования автора не более 20% от источников в списке литературы.
- **Список иллюстраций** должен располагаться в конце статьи и содержать названия статей и подписи, размещенные на рисунке.

Правила оформления статей

Материалы статьи представляются для публикации в электронном виде.

В состав электронной версии статьи должны входить текстовая часть в формате MS Word (формулы в MathType), а также иллюстрации в виде отдельных графических файлов (каждый файл должен содержать один рисунок).

Статья представляется в итоговом варианте, т.е. не предполагает существенных авторских изменений и дополнений, а также не содержит исправлений, отображаемых на полях или в тексте работы.

Английский блок должен включать (в указанном порядке): заголовок статьи, Ф.И.О. всех авторов, аннотацию, ключевые слова, список литературы в романском алфавите.

Графический материал

Все иллюстрации должны быть черно-белыми.

Иллюстрации для каждой статьи должны находиться в отдельной папке с названием статьи; название файла должно включать номер рисунка. Каждый файл должен содержать только один рисунок.

Параметры иллюстраций:

- форматы *.tif или *.eps;
- цветовая модель Grayscale (Black 95%), разрешение 300 dpi при 100%-ной величине;
- цветовая модель Bitmap, разрешение не ниже 600 dpi;
- толщины линий не менее 0,5 point;
- не следует использовать точечные закрашки в программах работы с векторной графикой, таких как Noise, Black&white noise, Top noise;
- не следует добавлять сетку или серый фон на задний план графиков и схем;
- желательно иллюстрации предоставлять в двух вариантах (первый – со всеми надписями и обозначениями, второй – без текста и обозначений);
- все надписи на рисунках и названия рисунков обязательно (!) должны быть набраны текстом и располагаться на отдельной странице в текстовой части статьи.

Текст статьи

Текст должен быть в формате MS Word; набран через двойной интервал; шрифтом Times New Roman, размер шрифта – 12 пунктов.

Не следует вводить больше одного пробела подряд (в том числе при нумерации формул). Используйте абзацный отступ и табуляцию.

Подзаголовки должны быть без нумерации.

Таблицы представляются в формате MS Word. Их следует располагать в тексте непосредственно после ссылки на таблицу.

В тексте статьи должны быть ссылки на все рисунки и таблицы. Если в статье один рисунок и/или таблица, номер не ставится. Рисунки с цифро-буквенной нумерацией обозначаются в тексте без запятой и пробела (например, рис. 1а).

В шапке таблицы пустых ячеек быть не должно.

В таблице не должно быть графы с порядковым номером. Если нумерация строк необходима, то порядковый номер указывается непосредственно перед текстом.

При отсутствии данных в ячейках должны быть прочерки (т.е. пустых ячеек быть не должно).

Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

На отдельном листе в конце статьи должны быть набраны названия рисунков с подписями, а также текст, размещенный на рисунках.

Формулы и буквенные обозначения

Все формулы должны быть набраны только (!) в математическом редакторе MathType с настройками строго (!) по умолчанию. Не допускается набор из составных элементов (часть – текст, часть – математический редактор). Не допускается также вставка формул в виде изображений. Формулы располагают по месту в тексте статьи.

По возможности следует избегать «многоэтажных» формул. В частности, в сложных формулах экспоненту рекомендуется представлять как «exp».

Дроби предпочтительно располагать отдельной строкой, числитель от знаменателя отделять горизонтальной чертой.

В десятичных дробях для отделения целой части используется запятая (например, 10,5).

В качестве знака умножения используется символ точка (\cdot), при переносе формулы в качестве знака умножения следует использовать символ крест (\times).

Знак умножения в формулах ставится только (!) перед цифрой и между дробями.

В формулах и тексте скалярные величины, обозначаемые латинскими буквами, набираются курсивом, обозначаемые греческими буквами – прямым шрифтом. Для обозначения векторных величин используется прямой полужирный шрифт, стрелка сверху не ставится.

Одиночные буквы или символы, одиночные переменные или обозначения, у которых есть только верхний или только нижний индекс, единицы измерения и цифры в тексте, а также простые математические и химические формулы следует набирать в текстовом режиме без использования внедренных рамок (т.е. без использования математических редакторов).

Слова «минус» и «плюс» перед цифрами обозначаются знаками (например, +4; –6).

Размерности

Размерности отделяются от числа пробелом, кроме градусов, процентов, промилле.

Для сложных размерностей допускается использование как отрицательных степеней, так и скобок. Главное условие – соблюдение единообразия написания одинаковых размерностей по всему тексту и в иллюстрациях.

При перечислении, а также в числовых интервалах размерность приводится только после последнего числа (например, 18–20 кг), за исключением угловых градусов.

Числовой диапазон оформляется коротким тире без пробелов (например, 18–20).

Размерности переменных пишутся после их обозначений через запятую, а не в скобках.

Список литературы

В журналах принимается Ванкуверская система цитирования – последовательный численный стиль: ссылки нумеруются по ходу их упоминания в тексте, таблицах и рисунках. Единый список литературы оформляется также в порядке упоминания в тексте.

На все работы, включенные в список литературы, должна быть ссылка в тексте.

Допустимый объем самоцитирования автора не более 20% от источников в списке литературы.

Не цитируются:

- тезисы, учебники, учебные пособия;
- диссертации без депонирования.

Единый список литературы на русском языке размещают в конце текста статьи и озаглавливают «Список литературы».

Единый список литературы в романском алфавите (латинице) размещают в англоязычном блоке после ключевых слов (Keywords) и озаглавливают References.

В тексте статьи ссылки приводят квадратных скобках: [1–5] или [1, 3, 5].

Источники приводят на языке оригинала. Русские – на русском, англоязычные – на английском.

Пример оформления статьи из периодического издания:

Таран П.П., Иванов А.А. Глобализация и трудовая миграция: необходимость политики, основанной на правах человека // Век глобализации. 2010. № 1. С. 66–88.

Пример оформления книги:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование. М.: ИСЭРТ РАН, 2011. 200 с.

Пример оформления электронного источника:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование [Электронный ресурс]. М., 2011. 30 с. Адрес доступа: <http://elsevier-science.ru/>

Подписи к рисункам

На отдельном листе должны быть набраны (в порядке упоминания в тексте) порядковый номер рисунка, его название, а также все надписи, расположенные на рисунке. Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

Комплект предоставляемых материалов

Комплект материалов рукописи статьи должен включать электронную версию статьи; иллюстрации в виде отдельных графических файлов; акт экспертизы.

Материалы следует присылать на электронную почту publish@instel.ru.

RULES FOR SUBMITTING ARTICLES

Accepted for consideration manuscript with original results of theoretical and experimental research in the field of electronics with no publishing record. The maximum amount of 23000 articles printed characters (with spaces), including formulas, illustrations, tables.

The mandatory elements of the articles are the following:

- Thematic heading of magazine to which article should be carried
- Index of the universal decimal classification.
- The name of article, at the most specific and informative, in Russian and English languages.
- The information on authors, in Russian and English languages: regalia; place of job (the full and shorthand name of the organization, the post address with the indication of city and the postal index), a position; the electronic address; phone. If there're few authors then the information should be presented on each of them.
- The summary of article in Russian and English languages. Novelty and a urgency of subject matter (without repetition of the title of article in the text of the summary) should be emphasized in the summary. The summary of article have to be informative and detailed, describe methods and the main results of research. The summary has to cover what questions are put for research and the answers to them are received. The structure of the summary has to repeat structure of article and including introduction, objectives and problems, methods, results/discussions, the conclusion/conclusions is preferential. The volume of the summary makes 100–200 words.
- Key words in Russian and English languages. Should reflect the main content of the article, but if possible not to repeat its name. The recommended amount – 3–6 words or short phrases.
- The main text of the article. The uniformity of terms should be observed as well as uniformity in the notation, systems of units, nomenclature. Avoid unnecessary abbreviations commonly used in addition. If the abridgement is still used then it must be transcribed in the text at the first mention.
- References in English and Russian languages. Must adequately reflect the current state of the study area and not be excessive. Must contain references to available sources. Not quoted theses, textbooks, manuals, thesis without deposit. The allowable amount of self-citation of the author should not exceed 20% of the sources in the bibliography.
- The list of illustrations should be placed down in the end of article and contain names of articles and the signatures placed in picture.

Formalized rules for articles

Materials of the Articles are submitted for publication in electronic form.

The electronic version of the paper should include the text portion in MS Word format (formulas in Math-Type), as well as illustrations as separate image files (each file should contain one figure).

The article appears in the final version and copyright does not involve significant changes and additions, as well as does not include patches that are displayed in the fields or in the text of the work.

English unit should include (in indicated order): title of the article, name all authors, abstract, keywords, references in the Roman alphabet.

Graphical material

All illustrations should be in black and white.

Illustrations for each article must be in a separate folder with the title of the article; File name should include the figure number. Each file must contain only one drawing.

illustrations parameters:

- formats *.tif or *.eps;
- color model Grayscale (Black 95%), the resolution of 300 dpi at 100% value;
- color model Bitmap, resolution of at least 600 dpi;
- Lines's thickness of not less than 0,5 point;
- It is not necessary to use dot shadings in programs of work with vector graphics, such as Noise, Black*white noise, Top noise
- It is not necessary to add a grid or a grey background on a background of charts and diagrams;
- it is desirable to provide the illustrations in two versions (the first – with all the inscriptions and symbols, the second – without text and symbols);
- All signs in the figures and the names of figures is obligatory (!) Should be typed in the text and placed on a separate page in the text of the article.

The text of article

The text should be in MS Word format; typed double-spaced; font Times New Roman, font size – 12 points.

Do not enter more than one space in a row (including the numbering of formulas). Use indentation and tabs.

Subtitles should be without numbering.

Tables submitted in MS Word format. They should be placed in the text immediately following the reference to the table.

The text of the article should be a reference for all figures and tables. If an article of one figure and / or table number is not assigned. Figures alphanumeric numbering are indicated in the text without a comma and a space (for example, Fig. 1a).

In the header of the table empty cells should not be.

The table should not have graphs with a serial number. If line numbering is needed, the serial number is indicated immediately before the text.

In the absence of data in the cells must be dashes (empty cells should not be).

Captions should include decoding of symbols used in the figure.

On a separate sheet at the end of the article should be typed in the names of images with captions, and also the text that appears in the figures.

Formulas and letter designations

All formulas should be typed only (!) In MathType mathematical editor. Not allowed set of constituents (Part – text part – mathematical editor). There can be no insert formulas in the form of images. Formula for a place in the text.

If possible, avoid «multi-storey» formulas. In particular, complex formulas recommended exponent of as «exp».

Fractions are preferably arranged separately, the numerator by the denominator separated by a horizontal line.

In decimal fractions to separate the integer part of a comma (eg 10,5).

As a sign of multiplication using the dot (\cdot), when transferring the formula should use the cross symbol (\times) as a multiplication sign.

The multiplication sign in the formulas is put only (!) before a figure between fractions.

In the formulas and text scalar quantities, denoted by Latin letters, italicized, denoted by Greek letters – font. To indicate vector quantities used straight bold, arrow at the top is not put.

Single letters or symbols, single variables or symbols that have only the upper or only the lower the index, units, and figures in the text, as well as simple mathematical and chemical formulas should be typed in text mode without the use of embedded frames (ie, without the use of Mathematical editors).

The words «minus» and «plus» to the numbers indicated by signs (eg 4, –6).

Dimensions

Dimensions are separated from the number by a space, except degrees, percent, per mille.

For complex dimensions allowed as the negative powers, and parentheses. The main condition – that the consistency of writing the same dimensions throughout the text and illustrations.

In the listing, as well as the dimension of the numerical ranges given only after the last day (e.g. 18–20 kg) except angular degrees.

A numeric range is made short dash without spaces (for example, 18–20).

The dimensions of the variables are written after the notation, separated by commas, but not in parentheses.

Bibliography

The magazines use the Vancouver citation system – consistent numerical style: links are numbered in the course of their appearance in the text, tables and figures. A single list of references is also executed in the order mentioned in the text.

All work included in the list of references should be referenced in the text.

The allowable amount of self-citation is not the author of more than 20% of the sources in the bibliography.

Do not quoted:

- theses, textbooks, teaching aids;
- dissertation without deposit.

A unified list of literature in Russian is placed at the end of the text and the headline «References».

A unified list of references in the Roman alphabet (Roman alphabet) are placed in an English-speaking unit after keywords (CET Keywords) and headline References.

The text of the article links lead brackets: [1–5] or [1, 3, 5].

Sources of lead in the original language. Russian – Russian, English language – English.

A sample of articles from periodicals:

Taran P. P., Ivanov A. A. Globalization and labor migration: the need for a policy based on human rights // Century of Globalization. 2010. № 1. pages 66–88.

Formalizing example for the book

Kostyleva L. V. Inequality of the Russian population: trends, factors that regulation. M.: ISERT RAS, 2011. 200 p.

Example of electronic sources:

Kostyleva L. V. Inequality population of Russia: tendencies, factors, regulation [electronic resource]. M., 2011. 30 p. Access Location: <http://elsevierscience.ru/>

Signatures to pictures

On a separate sheet should be typed (in order of appearance in the text) the serial number of the picture, its name, as well as all the inscriptions located in the picture. Captions should include decoding of symbols used in the figure.

The complete set of provided materials

The complete set of materials of the manuscript of article should include the electronic version of article; illustrations in the form of separate graphic files; the certificate of examination.

Materials should be sent by e-mail **publish@instel.ru**.

