

П  
НЗ4

Science Intensive Technologies

ISSN 1999-8465

# НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

1, 2014, т. 15

**В номере:**

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИИ



**ОАО «Концерн радиостроения «Вега» 10 ЛЕТ**

Научные достижения



**ОАО «НИЦЭВТ»**



**ОАО «Аргон»**



тел./факс: (495) 625-9241  
e-mail: info@radiotec.ru

# НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Международный научно-технический журнал

Включен в перечень ВАК

№ 1, 2014, т. 15

Главный редактор – д.т.н., проф. В.П. Марин

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Л.П. Андрианова, О.П. Алексеев, к.ф.-м.н., проф. В.М. Березин, чл.-корр. НАН Украины Д.М. Ваврив, д.т.н., проф. В.С. Верба, д.х.н., проф. В.И. Вигдорович, к.т.н., проф. В.П. Гаценко, д.т.н. А.А. Гурко, д.ф.-м.н., проф. О.В. Дружинина, д.ф.-м.н., проф. Н.Н. Евтихий, д.т.н. В.И. Зубцов (Беларусь), д.т.н. С.Н. Замуруев, д.т.н., проф. А.П. Коржавый (зам. гл. редактора), д.ф.-м.н. П.А. Коржавый (Швеция), д.т.н., проф. К.И. Кукк, к.т.н. Т.И. Лапина, д.т.н., проф. Нгуен Куанг Тхьонг (СРВ), д.т.н., проф. Н.Л. Прохоров, д.т.н. В.П. Савченко (зам. гл. редактора), д.т.н., проф. Г.С. Садыхов, д.т.н., проф. И.Н. Синицын, д.т.н., проф. Е.М. Сухарев, д.т.н. Н.А. Томилин, акад. РАН И.Б. Федоров, д.т.н., проф. В.К. Федоров, (зам. гл. редактора), д.т.н. Е.А. Храбров, к.т.н. Н.В. Яранцев

**Editor-in-Chief, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.P. Marin****EDITORIAL BOARD**

L.P. Andrianova, O.P. Alekseev, Ph.D. (Phys.-Math.), Prof. V.M. Berezin, Prof. D.M. Vavriv (Ukraine), Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.S. Verba, Dr.Sc. (Chem.), Prof. V.I. Vigdorovich, Ph.D. (Eng.), Prof. V.P. Gatsenko, Dr.Sc. (Eng.) A.A. Gurko, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. O.V. Druzhinina, Prof. N.N. Yevtikhiev, Dr.Sc. (Eng.) V.I. Zubtsov (Belorussia), Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.) S.N. Zamuruyev, Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.P. Korzhavyi, Dr.Sc. (Phys.-Math.), P.A. Korzhavyi (Sweden), Dr.Sc. (Eng.), Prof. K.I. Kukk, Ph.D. (Eng.) T.I. Lapina, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Nguyen Quang Thyong (Vietnam), Dr.Sc. (Eng.), Prof. N.L. Prokhorov, Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.) V.P. Savchenko, Dr.Sc. (Eng.), Prof. G.S. Sadykhov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. I.N. Sinityn, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Ye.M. Sukharev, Dr.Sc. (Eng.) N.A. Tomilin, Academician RAS I.B. Fedorov, Deputy Editor, Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.K. Fedorov, Dr.Sc. (Eng.) Ye.A. Khrabrov, Ph.D. (Eng.) N.V. Yarantsev

**ОАО «Концерн радиостроения «Вега» 10 лет****Научные достижения ОАО «НИЦЭВТ» и ОАО «Аргон»****Содержание**

От главного редактора

3

К читателям

4

**Архитектура средств вычислительной техники**

История и развитие суперкомпьютерных технологий в ОАО «НИЦЭВТ».

**Михеев В.А., Симонов А.С.**

6

Создание современных бортовых цифровых вычислительных комплексов, устойчивых к воздействию сверхкоротких электромагнитных импульсов.

**Михайлов В.А.**

12

Универсальная высокопроизводительная вычислительная платформа «Ангара».

**Слуцкий А.И., Симонов А.С., Казаков Д.В.**

17

Первое поколение высокоскоростной коммуникационной сети «Ангара».

**Жабин И.А., Макагон Д.В., Поляков Д.А., Симонов А.С., Сыромятников Е.Л., Щербак А.Н.**

21

Высокопроизводительный мультядерный модуль-сервер общего назначения для мобильных информационно-управляющих систем и автоматизированных систем управления.

**Михайлов В.А., Белов В.А., Драгомощенко Л.И., Соловьев А.А.**

28

Цифровая платформа – основа стратегии унификации нового поколения космических аппаратов.

**Михайлов В.А., Власов Ф.С., Власов С.Ф.**

36

Методика унификации элементов подсистемы ввода-вывода перспективных бортовых вычислительных комплексов.

**Борисенко Н.В.**

44

**Технологии проектирования и производства средств вычислительной техники**

Целесообразность использования технологии сквозного проектирования при создании бортовых вычислительных комплексов с применением PDM-систем.

**Данилов А.Ю., Ермакова Е.В.**

55

Создание экспериментально-производственного участка в условиях ограниченности ресурсов. <b>Плотников Ф.Г.</b>	61
Технология тестирования бортовых вычислительных комплексов. <b>Аркуская С.В., Терехов А.А.</b>	70
Перспективы применения гистограммного анализа данных в системах автоматизированного тестирования качества устройств ввода аналогового сигнала. <b>Швец В.В.</b>	83
<hr/> <b>Программные средства и вопросы эксплуатации средств вычислительной техники</b> <hr/>	
Анализ работы интеллектуальной системы оценки устойчивости бортового цифрового вычислительного комплекса при воздействии деструктивных электромагнитных излучений. <b>Михайлов В.А., Мырова Л.О., Царегородцев А.В.</b>	89
Инструментальные средства построения онтологии для синтеза программ. <b>Курбатов С.С., Лобзин А.П., Хахалин Г.К.</b>	98
Оптимизация плана выполнения мультизапроса и вложенных запросов. <b>Брехов О.М., Вунна Джо Джо, Тан Хлаинг Мьинт</b>	101
Динамика инновационных процессов в области информационных технологий и подходы к их моделированию. <b>Гагарин А.П., Березняк Т.В.</b>	107
Показатели безотказности радиоэлектронной аппаратуры с отдельным резервированием. <b>Зайко Ю.Г., Искадарова Л.Н.</b>	117

## Contents

### **Computer architecture**

History and development of supercomputer technologies in JSC «NICEVT». <b>Mikheev V.A., Simonov A.S.</b>	11
Designing of modern onboard computer systems resistant to ultrashort electromagnetic impulses impact. <b>Mihailov V.A.</b>	16
Universal high-performance computing platform «ANGARA». <b>Slutskin A.I., Simonov A.S., Kazakov D.V.</b>	20
First generation of Angara high-speed interconnection network. <b>Zhabin I.A., Makagon D.V., Polyakov D.A., Simonov A.S., Syromyatnikov E.L., Shcherbak A.N.</b>	27
General purpose for transportable informational-controlling systems and the automated management systems. <b>Mihailov V.A., Belov V.A., Dragomotschenko L.I., Soloviov A.A.</b>	34
Digital to platforms – the basis of strategy of unification of new generation of space vehicles. <b>Mihailov V.A., Vlasov F.S., Vlasov S.F.</b>	43
Approaches for standardization of input-output systems in next-generation on-board computing complexes. <b>Borisenko N.V.</b>	54

### **Technologies for computer design and manufacturing**

The expediency of use of technology through design when creating onboard computing systems with the use of PDM-systems. <b>Danilov A.Yu., Ermakova E.V.</b>	60
Experimental-production department creating in limited assets area. <b>Plotnikov F.G.</b>	69
Onboard computer systems testing technology. <b>Arkusskaya S.V., Terekhov A.A.</b>	82
Prospects of application of histogram for the automated quality testing systems of the data acquisition systems. <b>Shvets V.V.</b>	88

### **Software and application problems**

Functioning analysis of intelligent system of analysis and evaluation of onboard digital computer system's resist to destructive electromagnetic effects. <b>Mihailov V.A., Myrova L.O., Tsaregorodtsev A.V.</b>	97
Tools for building ontology for program synthesis. <b>Kurbatov S.S., Lobzin A.P., Khakhalin G.K.</b>	100
Optimization of the execution plan of multi and nested queries. <b>Brekhov O.M., Winna Kyaw Kyaw, Than Hlaing Muint</b>	106
Dynamics of innovative processes in the area of information technologies and approaches to their simulation. <b>Gagarin A.P., Bereznyak T.V.</b>	116
Reliability indexes of radioelectronic equipment with the separate backup. <b>Zayko Y.G., Iskandarova L.N.</b>	122