

XXII ХАРИТОНОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ



XXII ХАРИТОНОВСКИЕ
НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ
XXII KHARITON
SCIENTIFIC TALKS

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
SUPERCOMPUTER SIMULATIONS
AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE



ТЕЗИСЫ
ABSTRACTS

24-27
мая
2021
Саров

ФГУП «Российский федеральный ядерный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»

Международная конференция
XXII Харитоновские тематические научные чтения
24–27 мая 2021 года

International conference
XXII Khariton scientific talks
24–27 May 2021

**СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

**SUPERCOMPUTER SIMULATIONS
AND
ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

ТЕЗИСЫ
ABSTRACTS

Саров
2021

УДК 004+519.6
ББК 22.18
С 89

С 89 **Международная конференция «XXII Харитоновские тематические научные чтения. Суперкомпьютерное моделирование и искусственный интеллект».** – Саратов: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2021. –156 с.

В сборник включены тезисы докладов международной конференции «XXII Харитоновские тематические научные чтения. Суперкомпьютерное моделирование и искусственный интеллект». Тематика конференции: методы, модели и алгоритмы численного моделирования физических процессов на высокопроизводительных вычислительных системах; эффективные алгоритмы высокопараллельных вычислений; технология полномасштабных компьютерных испытаний сложных технических систем на основе создания «цифровых двойников»; архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем, системное программное обеспечение; искусственный интеллект и нейронные сети; виртуально-имитационное моделирование.

ОРГАНИЗАТОР КОНФЕРЕНЦИИ
ФГУП «Российский федеральный ядерный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной физики»

HOSTING INSTITUTION
Russian Federal Nuclear Center –
All-Russian Research Institute of Experimental Physics

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА

Почетный научный руководитель
РФЯЦ-ВНИИЭФ, академик РАН – **Р. И. Ильяев**

ORGANIZING COMMITTEE CHAIRMAN

RFNC-VNIIEF Research Director Emeritus –
R. I. Ilyayev, Academician of RAS

СОПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА

Научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ –
заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ
по имитационному и виртуальному
моделированию – директор Института
теоретической и математической физики,
доктор физико-математических наук –
В. П. Соловьев

CO-CHAIR OF ORGANIZING COMMITTEE

RFNC-VNIIEF Research Director –
RFNC-VNIIEF Deputy Director
for Simulation and Virtual Modeling –
Director of the Institute of Theoretical
and Mathematical Physics –
V. P. Solovyev, ScD

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА

Заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ
по вопросам математического моделирования
и вычислительным системам, заместитель
научного руководителя РФЯЦ-ВНИИЭФ,
первый заместитель директора Института
теоретической и математической физики,
начальник математического отделения,
доктор физико-математических наук –
Р. М. Шагалиев

PROGRAM COMMITTEE CHAIRMAN

RFNC-VNIIEF Deputy Director
for Mathematical Modeling and Computing Systems,
RFNC-VNIIEF Deputy Research Director,
First Deputy Director of the Institute of Theoretical
and Mathematical Physics, Head of Mathematical
Division – **R. M. Shagaliev**, ScD

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

А. Ю. Артемьев, к.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
А. Н. Быков, к.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
А. Н. Гребенников, к.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
А. С. Козелков, д.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
Р. А. Королев (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
Д. М. Линник, к.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
И. Е. Пономарев, к.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
А. А. Рябов, д.ф.-м.н. (КБ РФЯЦ-ВНИИЭФ)
С. С. Соколов, д.ф.-м.н. (ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ)

PROGRAM COMMITTEE

A. Yu. Artemiev, PhD (ITMF RFNC-VNIIEF)
A. N. Bykov, PhD (ITMF RFNC-VNIIEF)
A. N. Grebennikov, PhD (ITMF RFNC-VNIIEF)
A. S. Kozelkov, ScD (ITMF RFNC-VNIIEF)
R. A. Korolev, (ITMF RFNC-VNIIEF)
D. M. Linnik, PhD (ITMF RFNC-VNIIEF)
I. E. Ponomarev, PhD (ITMF RFNC-VNIIEF)
A. A. Ryabov, ScD (Design Bureau RFNC-VNIIEF)
S. S. Sokolov, ScD (ITMF RFNC-VNIIEF)

РОССИЙСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ-УЧАСТНИКИ

Госкорпорация по атомной энергии «РОСАТОМ», Москва
Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики, Саров
АО «ТВЭЛ», Москва
Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина МО РФ, Воронеж
Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа
Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород
Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова, Москва
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, Москва
Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, Ижевск
Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск
Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва
Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН, Москва
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Москва
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
Московский физико-технический институт (государственный университет), Москва
Научно-исследовательский институт «Квант», Москва
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, Нижний Новгород
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород
Объединенный институт высоких температур РАН, Москва
ООО «НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров», Таганрог
ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого», Москва
Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский НИИ технической физики
им. акад. Е.И. Забабахина, Снежинск
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург
Сургутский государственный университет, Сургут
Сургутский филиал ФНЦ НИИ системных исследований РАН, Сургут
Удмуртский государственный университет, Ижевск
Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва
Федеральный научный центр НИИ системных исследований РАН, Москва
Центр по проектированию, производственным технологиям и материалам, Сколковский институт
науки и технологии, Москва
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Modified Shepard`s method	5.8	3.20	1.87	1.09
Shepard – RBF	5.5	3.16	1.96	1.27
RBF – Shepard	66.2	30.96	18.75	12.54
RBF – Modified Shepard`s method	67.6	33.87	19.94	12.95

The results of numerical simulation showed that the hybrid method combined with the RBF and Shepard method provides high quality deformation of the calculated mesh (Figure 2 d)), but the time of its construction is reduced in half (Table 1). This combination is most effective for areas with complex geometry, this allows both preserving the quality of deformation and reducing calculating costs.

References

1. Kopysov S.P., Kuzmin I.M., Tonkov L.E. Methods of mesh deformation in conjugate problems // Calculating Methods and Programming. – 2013.–Т.14. – С. 269 – 278.
2. Shepard D. A two-dimensional interpolation function for irregularly - spaced data // Proc. Of the 1968 ACM National Conference. New York: ACM Press. –1968. – P. 517 – 524.
3. Boer A., de, Schoot M.S., van der, Bijl H. Mesh deformation based on radial basis function interpolation // Computers & Structures. – 2007. – P. 784 – 795.
4. Sy S., Murea C.M. Algorithm for solving fluid-structure interaction problem on a global moving mesh // European Conference on Computational Mechanic Palais des Congres, Paris, France. – 2010. – № 4. – P. 16 – 21.
5. Deparis S., Discacciati M., Fourestey G. et al. Fluid-structure algorithms based on Steklov-Poincare operators // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – 2005.–№195.– P. 5797-5812.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Р. М. Мосина, И. М. Кузьмин, А. И. Мосин, Г. А. Гордеев

Удмуртский государственный университет, Ижевск

В исследованиях эффективных механических свойств композиционных материалов выделяют четыре основных подхода: аналитические модели на ячейке, стохастические модели, прямое моделирование и численный расчет. В представленной работе рассматривается два подхода определения эффективного модуля Юнга: прямое моделирование и аналитические модели на ячейке.

Ключевые слова: модели Фойгта-Рейса, модель Хашина-Штрикмана, композитный материал, модуль Юнга.

Аналитический расчет по модели на ячейке для эффективного модуля Юнга осуществлялся с использованием моделей Фойгта, Рейса, Хашина, Штрикмана, а также модели, основанной на работах Кристенсена [2]. Особенностью модели Кристенсена является учет начальной относительной плотности порошкового материала, что позволяет достаточно эффективно моделировать эффективные свойства порошковых и пористых материалов. На рисунке 1 приведены результаты расчета эффективного модуля Юнга для различных пористых спеченных композитов железа.

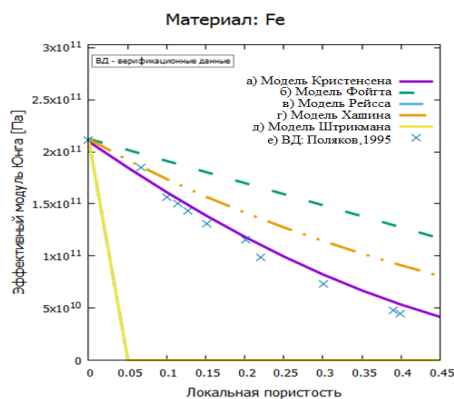


Рисунок 1 – Результаты расчета модуля Юнга модельного композита, по моделям: а) Кристенсена, б) Фойгта, в) Рейсса, г) Хашина, д) Штрикмана и е) пористый спеченный композит железа [3]

Расчет эффективных значений модуля Юнга в рамках прямого моделирования осуществляется в несколько этапов. На первом этапе строятся 3D-модели с необходимой пористостью (см. рисунок 2 а)).

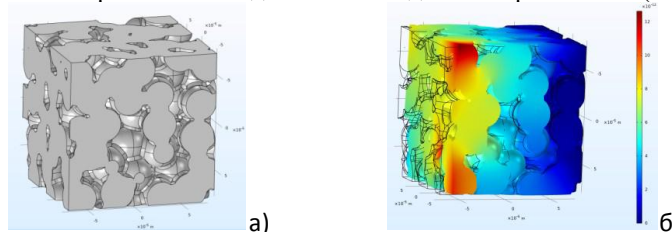


Рисунок 2 – Пример моделирование: а) 3D-модель композитного материала (с пористостью $\epsilon=0.23$ в виде кубического тела, заполненного шарами, б) 3D-модели композитного материала после деформации $\epsilon=0.23$

Далее одну из граней необходимо зафиксировать, а к противоположной приложить усилие. Усилие выбирается таким образом, чтобы напряжения, возникающие в теле, были много меньше, чем предел упругости материала (рисунок 2 б)).

После нагружения строятся сечения внутри модели, которые будут иметь относительную площадь равную относительному объему занимаемого телом. Далее рассчитывается среднее значение для деформаций Δl и напряжений по Мизесу σ . В таблице 1 приведены найденные значения эффективных механических свойств композитного материала.

Таблица 1 – Теоретические значения $E_{eff\ теор}$, ГПа.

ϵ	0.4	0.32	0.23
Расчет по модели	77,2	119	147
Табличные данные	117	133	150

По данным, представленным в таблице 1, можно отметить, что при малых значениях пористости получаемая величина модуля упругости достаточно хорошо согласуется с теоретическими значениями.

Автор выражает благодарность за финансовую и организационную поддержку в проведении исследований ФГУП ВНИИФ и ГК Росатом в рамках проекта ЕОПТ МТ-97 по созданию системы инженерного анализа «Виртуальный 3D-принтер».

Литература

1. Победря Б.Е. Механика композиционных материалов. – М.: Московский ун-т, 1984.
2. Кристенсен Р. Введение в механику композитов. – М.: Мир, 1982.
3. Поляков В.В., Головин А. В. Модули упругости пористых материалов // Физика металлов и металловедение. – 1995. – Т. 79, № 2. – С. 57-60.
4. Ковальченко М.С. Механические свойства изотропных пористых материалов. 1. Упругие и реологические свойства // Порошковая металлургия. – 1993. – №3. – С. 89-96.

METHODS FOR DETERMINING THE EFFECTIVE CHARACTERISTICS OF A COMPOSITE

R. M. Mosina, I. M. Kuzmin, A. I. Mosin, G. A. Gordeev

Udmurt state University, Izhevsk

There are four main approaches to the study of effective mechanical properties of composite materials. They are analytical models on a cell, stochastic model, direct modeling and numerical calculation. This article discusses two approaches to determining the effective Young's modulus: direct modeling and analytical models on a cell.

Keywords: Voigt-Reiss models, Hashin-Strickman model, composite material, Young modulus.

Analytical computation based on a cell model for an effective Young's modulus was performed using Voigt's, Reiss's, Hashin's, and Strickman's models and a model based on Christensen's work [2]. A special feature of Christensen's model is the consideration of the initial relative density of the powder material, this makes it possible to model the effective properties of powder and porous materials quite effectively. The Figure 1 shows the results of calculating the effective Young's modulus for various porous sintered iron composites.

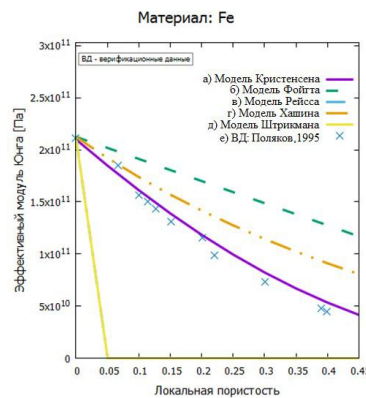


Figure 1 – The results of calculating the young modulus of a model composite, based on models: a) Kristensen, b) Voigt, c) Reiss, d) Hashin, e) Strickman, and f) porous sintered iron composite [3]

The calculation of the effective values of the young's modulus in the framework of direct modeling is carried out in several stages. At the first stage, 3D models with the necessary porosity are built (Figure 2 a)).

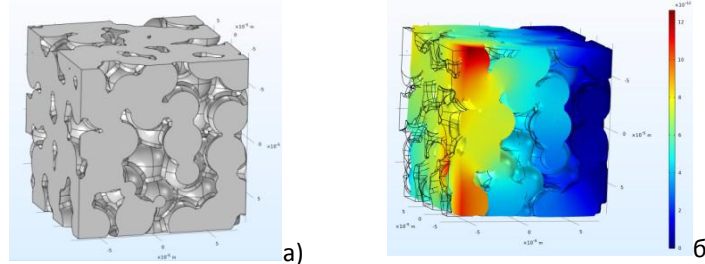


Figure 2 – Example modeling: a) a 3D model of a composite material (with a porosity of $\epsilon=0.23$ as a cubic body filled with balls, b) a 3D model of a composite material after deformation ($\epsilon=0.23$)

Next, one of the edges must be fixed, and an effort should be applied to the opposite one. The force is chosen in such a way that the stresses arising in the body are much less than the elastic limit of the material (Figure 2 b)).

After the stress, sections are built inside the model, which will have a relative area equal to the relative volume occupied by the body. Next, the average value for deformations Δl and The Mises stresses σ is calculated. The Table 1 shows the values of effective mechanical properties of the composite material.

Table 1 – Theoretical values of $E_{eff\ teor}$, GPa

	0.4	0.32	0.23
Calculation by model	77,2	119	147
Tabulated data	117	133	150

According to the data presented in the Table 1st table, it can be noted that for small porosity values, the obtained value of the elastic modulus is in good agreement with the theoretical values.

The author is grateful for the financial and organizational support in carrying out research by FSUE VNIIF and GK Rosatom State Corporation as part of the ETOT MT-97 project for the creation of an engineering analysis system "Virtual 3D-printer".

References

1. Pobedrya B. E. Mechanics of composite materials. Moscow state University, 1984.
2. Christensen R. Introduction to the mechanics of composites. – M: Mir, 1982.
3. Polyakov V. V., Golovin A.V. the elastic moduli of porous materials // Physics of metals and metallography. – 1995. – Т. 79, – No. 2. – Pp. 57-60.
4. Kovalchenko M. S. Mechanical properties of isotropic porous materials. 1. Elastic and rheological properties // Powder metallurgy. – 1993. – No. 3. – Pp. 89-96.

АЛГОРИТМ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ ДЛЯ АДАПТИВНЫХ СЕТОК

Р. В. Муратов

Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им Н.Л. Духова, Москва

Использование статичных равномерных сеток является нецелесообразным для численного моделирования ряда задач. В первую очередь это относится к численному моделированию многомасштабных задач. Распространенным подходом в таких случаях является использование динамических локально адаптивных сеток. Однако использование динамической адаптации приводит к проблемам в параллельных вычислениях, поскольку изменение числа ячеек создает значительных дисбаланс вычислительной нагрузки между процессами, что не позволяет эффективно использовать параллельный код.

В докладе мы предлагаем диффузный алгоритм динамической балансировки нагрузки для адаптивных сеток. Рассмотрим для примера частный случай расчетной области в виде части кольца. Пусть вначале проведена естественная декомпозиция области вдоль полярных координат, и в каждой области задана нагрузка, тогда нагрузка на один сектор определяется как σ . Балансировка нагрузки проводится в два этапа: последовательно по каждой из полярных координат. На каждом этапе границы областей сдвигаются, пропорционально дисбалансу нагрузки на смежных процессах, как показано на рисунке 1.

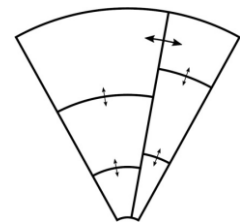


Рисунок 1 – Декомпозиция 2×3

Производительность алгоритма тестируется на модельной задаче, которая имитирует вычисления на динамической сетке с различной нагрузкой в различных ячейках сетки. Рассматриваются две модификации предложенного алгоритма, и демонстрируется масштабируемость около 70% и 90% соответственно в серии численных экспериментов на модельной задаче. Также алгоритм применяется для расчета задачи с тройной точкой, которая часто используется для валидации точности и устойчивости численных методов для многоматериальных течений, и демонстрируется высокая эффективность алгоритма при расчете задач с быстро меняющейся структурой сетки.

DYNAMIC LOAD BALANCING ALGORITHM FOR ADAPTIVE MESHES

R. V. Muratov

Dukhov Research Institute of Automatics, Moscow

Using of fixed uniform meshes may happen to be impractical for various tasks. For example, it takes place in multiscale problems, simulations of cumulative processes and many other problems. A common solution in these cases is to use an adaptive mesh refinement (AMR) method. However, using of AMR leads to new problem in parallel computation, changing the number of cells creates significant load imbalance between processes and does not allow working parallel codes efficiently.

In this paper we propose a diffusive dynamic load balancing algorithm for adaptive meshes. Let's consider a particular case of the algorithm for polar coordinates and a part of ring calculation domain. Initially we have orthogonal decomposition of the domain in two directions. Let each part of the decomposition has workload σ . A load balancing consists of

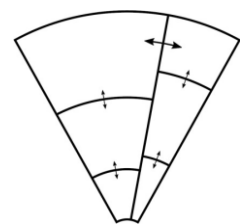


Figure 1 – Decomposition 2×3

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Абдрашитов Р.Г., Попов О.Ю., Иванушкин Е.А.

Численное моделирование течения в кавернах большого относительного удлинения на высоких числах Маха 5

Abdrashitov R.G., Popov O.Y., Ivanushkin E.A.

Numerical Simulation of Flow in Caverns of Large Relative Elongation at High Mach Numbers 7

Анисов В.О., Вазиев Э.М., Ушаков Д. А.

Использование гибридной архитектуры (CPU + GPU) при решении двумерного уравнения теплопроводности на неструктурированной сетке 8

Anisov V.O., Vaziev E.M., Ushakov D.A.

Using Hybrid Architecture (CPU + GPU) by Solving the 2D Heat Conduction on Unstructured Grid 9

Бабанов А.В., Бондаренко С.В., Митрофанов Е.И., Потапкина Л.Ф., Шаров О.О.

Программная реализация многоуровневых алгоритмов распараллеливания для методики расчета трехмерных задач конверсии лазерного излучения в рентгеновское в сферическом боксе мегаджоульной лазерной установки 9

Babanov A.V., Bondarenko S.V., Mitrofanov E.I., Potapkina L.F., Sharov O.O.

Software Implementation of Multilevel Parallelization Algorithms for a Computational Method to Solve 3D Problems of Laser – into – X-ray Radiation Conversion in a Spherical Hohlraum of the Mega-Joule Laser Facility 10

Байкин А.Н., Гладких В.С., Ковтуненко П.В., Гурьева Я.Л., Ильин В.П., Головин С.В., Крылов А.М., Петухов А.В.

Особенности реализации алгебраического многосеточного метода в задаче гидроразрыва пласта 10

Baykin A.N., Gladkikh V.S., Kovtunencko P.V., Gurieva Ya.L., Il'in V.P., Golovin S.V., Krylov A.M., Petukhov A.V.

Peculiarities of Implementation of an Algebraic Multigrid Method in the Problem of Hydraulic Fracture 11

Баканов Е.К., Аleshкин В.А., Красноярова Д.А., Симаков В.Ю., Пищулин И.А., Юлин Ю.А., Чайка А.И.

Защищенная операционная система «Арамид» для супер-ЭВМ 12

Bakanov E.K., Aleshkin V.A., Krasnoyarova D.A., Simakov V.Yu., Pishchulin I.A., Yulin Yu.A., Chaika A.I.

The Secure Operating System “Aramid” for Supercomputers 12

Баранов А.В., Еременко А.Ю., Косарим С.С., Наумов А.О., Ниткина Е.С., Речкин В.Н., Романов В.И., Рябов А.А., Циберев К.В.

Возможности пакета программ ЛОГОС для моделирования отклика конструкций на гармоническую вибрацию 12

<i>Baranov A.V., Eremenko A.Yu., Kosarim S.S., Naumov A.O., Nitkina E.S., Rechkin V.N., Romanov V.N., Ryabov A.A., Tsiberev K.V.</i> The Possibilities of the LOGOS Software for a Simulation of the Constructions Response to Harmonic Vibration	13
<i>Бетелин В.Б., Галкин В.А.</i> Универсальные вычислительные алгоритмы – основа создания новых классов быстродействующих вычислительных систем	14
<i>Betelin V.B., Galkin V.A.</i> Universal Computational Algorithms are the Basis for Creating New Classes of High-Speed Computing Systems	15
<i>Бетелин В.Б., Галкин В.А., Дубовик А.О.</i> Нейросетевой алгоритм вейвлет-преобразования по системе тригонометрических функций	16
<i>Betelin V.B., Galkin V.A., Dubovik A.O.</i> The Neural Network Wavelet Transform Algorithm According to the System of Trigonometric Functions	17
<i>Бетелин В.Б., Галкин В.А., Моргунов Д.А., Девицын И.Н.</i> Модифицированный алгоритм кинетического метода решения ОДУ	18
<i>Betelin V.B., Galkin V.A., Morgun D.A., Devitsyn I.N.</i> Modified Computational Algorithm of the Kinetic Method for ODE Solution	19
<i>Болдырев М.И., Глазырин И.В., Михайлов Н.А., Чижков М.Н.</i> Об особенностях реализации и применения к-ε модели турбулентности в конечнообъемном подходе	20
<i>Boldyrev M.I., Glazyrin I.V., Mikhailov N.A., Chizhkov M.N.</i> On the Features of the Implementation and Application of k-ε Turbulence Model in the Finite Volume Method	20
<i>Борляев В.В., Афанасьев В.А., Дьянов Д.Ю., Серякова И.В., Скобеева М.В.</i> Пакет программ ЛОГОС. Методы моделирования кинематики недеформируемых твердых тел и механизмов	21
<i>Borlyaev V.V., Afanasev V.A., Dyanov D.Yu., Seryakova I.V., Skobeeva M.V.</i> “LOGOS” Software Package: the Kinematics Simulation Methods for Rigid Solids and Devices	22
<i>Булатов В.В., Владимиров Ю.В., Бахарева М.В.</i> Математическое моделирование волновой динамики стратифицированных сред: теория и приложения	22
<i>Bulatov V.V., Vladimirov Yu.V., Bakhareva M.V.</i> Mathematical Modelling of Stratified Medium Wave Dynamics: Theory and Applications	23
<i>Быков А.Н., Ветчинников М.В., Сапронов И.С., Дерюгин Ю.Н., Лазарев А.А.</i> Численное моделирование селективного лазерного спекания порошковой смеси	24
<i>Вуков А.Н., Vetchinnikov M.V., Sapronov I.S., Deryugin Yu.N., Lazarev A.A.</i> Numerical Simulation of Selective Laser Sintering of a Powder Mixture	24
<i>Быков А.Н., Попов В.В., Дерюгин Ю.Н., Ветчинников М.В., Дьянов Д.Ю., Полищук С.Н., Куделькин В.Г., Сеницын Е.А., Бахаев А.Н., Журавлева М.В., Бритова О.И., Титов М.А., Баранов А.В., Гамов Л.В., Милешин И.Г., Кузнецов В.Ю., Машенькин П.А., Голубкова Е.Ф., Данилов А.С., Медведкина М.В., Каякин А.А., Ломайкин А.И., Сапронова О.В., Веселова Е.А., Емельянов А.Б., Лазарев А.А., Сапронов И.С., Балужева Н.Н., Ларькина О.С.</i> Проект «Виртуальный 3D-принтер»	25

<i>Bykov A.N., Popov V.V., Deryugin Yu.N., Vetchinnikov M.V., Dyanov D.Yu., Polishchuk S.N., Kudelkin V.G., Sinitsyn E.A., Bakhaev A.N., Zhuravleva M.V., Britova O.I., Ninov M.A., Baranov A.V., Gamov L.V., Milesin I.G., Kuznetsov V.Yu., Mashenkin P.A., Golubkova E.F., Danilov A.S., M. V. Medvedkina, A. A. Kayakin, A. I. Lomaykin, O. V. Sapronova, Veselova E.A., Emelyanov A.B., Lazarev A.A., Sapronov I.S., Balueva N.N., Larkina O.S.</i> “Virtual 3D-Printer” Project	25
<i>Волков К.Н., Добров Ю.В., Карпенко А.Г.</i> Разработка численного метода расчета гиперзвуковых течений с использованием гибридной архитектуры	26
<i>Volkov K.N., Dobrov Yu.V., Karpenko A.G.</i> Development of a Numerical Method to Compute Hypersonic Flows Using Hybrid Architecture	27
<i>Воронич И.В.</i> Влияние эффектов разреженности на структуру течения и теплообмен в длинном канале	28
<i>Voronich I.V.</i> Rarefaction Effects as They Influence the Structure of the Flow and the Heat Exchange in a Long Channel	28
<i>Габзетдинова Л.Я., Занегин И.В., Катыков А.Н., Новиков И.Г., Половникова Т.Н., Самодолов А.В., Шиберин И.В.</i> Двумерные и трехмерные расчеты моделирования работы взрывного резака на основе метода ударных волн разрежения для резки труб по методике ТИМ	29
<i>Gabzetdinova L.Ya., Zanegin I.V., Katykov A.N., Novikov I.G., Polovnikova T.N., Samodolov A.V., Shiberin I.V.</i> 2D and 3D Computations of the Simulated Operation of the Explosive Cutter on the Basis of the Rarefaction Waves to Cut Pipes with Implemenation of TIM-Method	30
<i>Глазырин И.В., Кириллов И.А., Котова О.Г., Михайлов Н.А., Симоненко В.А., Чижков М.Н.</i> Моделирование распространения «плавающих» и «ячеистых» пламён	31
<i>Glazyrin I.V., Kirillov I.A., Kotova O.G., Mikhailov N.A., Simonenko V.A., Chizhkov M.N.</i> Simulation of the Propagation of “Floating” and “Cellular” Flames	32
<i>Гордеев А.В., Дюпин В.Н., Еременко А.Ю., Мустаева Н.А., Санталов А.С.</i> Программное средство импорта внешних нагрузок в расчетную модель ЛОГОС-Прочность, реализованное в рамках препостпроцессора пакета программ «ЛОГОС»	32
<i>Gordeev A.V., Dyupin V.N., Eremenko A.Yu., Mustaeva N.A., Santalov A.S.</i> Software Tool to Import External Loads into the Computational Model “LOGOS-SA” Realized within Preprocessor of “LOGOS” Software Package	33
<i>Гордеев Г.А., Кривилев М.Д.</i> Компьютерное моделирование теплопереноса и усадки металлических порошков при селективном лазерном плавлении	33
<i>Gordeev G.A., Krivilev M.D.</i> Computer Simulation of the Heat Exchange and Shrinkage of Metal Powders at Selective Laser Melting	34
<i>Гордеев Д.Г., Жильникова Н.Н., Кидямкина Д.Н., Куделькин В.Г., Куликова М.В., Шумилина О.Н.</i> Библиотека УРС-ОФ для векторизованных параллельных вычислений теплофизических функций на общей памяти	35
<i>Gordeev D.G., Zhilnikova N.N., Kidyamkina D.N., Kudelkin V.G., Kulikova M.V., Shumilina O.N.</i> “URS-OF” Library for Vectorized Parallel Computations of Thermophysical Functions Using Shared Memory	36

<i>Губайдулина Е.А., Тюндина А.А., Сурина О.Ю.</i> Использование интегратора модульной интеграционной платформы ЛОГОС для конфигурирования задач различного типа	36
<i>Gubaidulina E.A., Tyundina A.A., Surina O.Yu.</i> Using the Integrator of the “LOGOS” Modular Integration Platform to Configure Problems of Various Types	37
<i>Гурин А.М., Байкин А.Н.</i> Эффективное метапрограммирование алгоритмов метода конечных элементов средствами языка C++17	37
<i>Gurin A.M., Baykin A.N.</i> Effective Metaprogramming of Finite Element Method Algorithms Using C++17	38
<i>Дьянов Д.Ю., Казанцев А.В., Челаков А.А.</i> Пакет программ ЛОГОС. Использование метода сглаженных частиц при решении задач высокоскоростного динамического деформирования	38
<i>Dyanov D.Yu., Kazantsev A.V., Chelakov A.A.</i> “LOGOS” Software Package. Application of the Smoothed-Particle Hydrodynamics Method for High-Strain-Rate Dynamic Deformation Simulations	39
<i>Дьянов Д.Ю., Медведкина М.В., Наумова Е.И., Шувалова Е.В.</i> Пакет программ ЛОГОС. Реализация подходов и алгоритмов моделирования поведения композитных материалов	40
<i>Dyanov D.Yu., Medvedkina M.V., Naumova E.I., Shuvalova E.V.</i> “LOGOS” Software Package. Implementation of Approaches and Algorithms to Simulate the Behavior of Composite Materials	41
<i>Дьячков С.А., Егорова М.С., Григорьев С.Ю., Мурзов С.А., Корчак Е.С., Паршиков А.Н., Жаховский В.В.</i> Динамическая декомпозиция расчетной области с балансировкой нагрузки для параллельного моделирования задач механики сплошной среды сеточными и бессеточными методами	42
<i>Dyachkov S.A., Egorova M.S., Grigoryev S.Yu., Murzov S.A., Korchak E.S., Parshikov A.N., Zhakhovsky V.V.</i> Dynamic Domain Decomposition with Load Balancing for Parallel Fluid Dynamics Simulations Using Mesh and Meshless Methods	42
<i>Евстифеева Е.О., Панкратов Д.М., Цалко Т.В.</i> Алгоритмы автоматического исправления пересечений, реализованные в генераторе поверхностных треугольных сеток в пакете программ «ЛОГОС»	43
<i>Evstifeeva E.O., Pankratov D.M., Tsalko T.V.</i> Algorithms for Automated Repairing of Intersections Implemented in Surface Mesh Generator in “LOGOS” Software Package	44
<i>Елизаров Г.С.</i> ВС для обработки цифровой и символьной информации с производительностью на уровне 10^{17} оп/сек	45
<i>Elizarov G.S.</i> Computing Systems for Digital and Symbolic Information Processing with Performance about 10^{17} op/sec	46
<i>Елизаров Г.С., Конотопцев В.Н., Корнеев В.В.</i> Специализированные большие интегральные схемы для реализации нейросетевых выводов	47

<i>Elizarov G.S., Konoptsev V.N., Korneev V.V.</i> Application-Specific Integrated Circuits for Implementing Neural Network Inference	48
<i>Змеев Д.Н., Климов А.В., Окунев А.С., Левченко Н.Н.</i> Особенности реализации теста НРСГ для ППВС «БУРАН»	49
<i>Zmejev D.N., Klimov A.V., Okunev A.S., Levchenko N.N.</i> Features of НРСГ Benchmark Implementation for the “Buran” PDCS	50
<i>Иванов К.В., Галкин М.В., Сайфуллин А.И., Сайфуллина Р.Н., Девятых Д.В.</i> Проблемы создания инструментальных средств программирования логики поведения агентов в мультиагентных системах имитационного моделирования двухсторонних боевых действий	52
<i>Ivanov K.V., Galkin M.V., Sayfullin A.I., Sayfullina R.N., Devyatykh D.V.</i> Problems of Developing Tools for the Agent Behavior Logic Programming in Multiagent Systems to Simulate Two-Sided Military Operations	52
<i>Ильин В.П.</i> Итерационные предобусловленные методы в подпространствах Крылова: тренды XXI-го века ...	52
<i>Ilin V.P.</i> Iterative Preconditioned Algorithms in Krylov Subspaces: Trends in the XXI-st Century	53
<i>Калашников Д.А.</i> Пилотное применение технологий искусственного интеллекта и роботизации пользовательской активности в топливном дивизионе Госкорпорации «Росатом»	53
<i>Kalashnikov D. A.</i> Pilot Application of the Artificial Intelligence and User Activity Robotization Technologies in the Fuel Division of the State Atomic Energy Corporation “Rosatom”	55
<i>Каляев И.А.</i> Искусственный интеллект и суперкомпьютерные технологии	56
<i>Kalyaev I.A.</i> Artificial Intelligence and Supercomputing Technologies	56
<i>Каляев И.А., Антонов А.П., Заборовский В.С.</i> Экзоинтеллект: моделирование когнитивных процессов на базе распределенной реконфигурируемой гетерогенной вычислительной системы	57
<i>Kalyaev I.A., Antonov A.P., Zaborovskij V.S.</i> Exo Intelligence: Modeling of Cognitive Processes on the Basis of a Distributed Reconfigurable Heterogeneous Computing System	58
<i>Климов А.В., Адамович А.И.</i> Детерминированное параллельное программирование и распределенные вычисления: процесс конвергенции	59
<i>Klimov A.V., Adamovich A.I.</i> Deterministic Parallel Programming and Distributed Computing: Convergence	60
<i>Коваленко О.В., Ежов Д.В., Крючков И.А.</i> Параллельный алгоритм оптимизации непрерывных функций большой размерности на основе гибридизации алгоритма оптимизации «серых волков»	62
<i>Kovalenko O.V., Ezhov D.V., Kryuchkov I.A.</i> Parallel Algorithm to Optimize Continuous High-Dimensional Functions on the Basis of Hybridization of the Grey Wolf Optimizer	62

<i>Корнев А.В., Маковская Т.Д., Сатин А.А.</i> Применение функционального цифрового двойника самолётных систем для проектирования и сокращения испытаний перспективных летательных аппаратов	63
<i>Kornev A.V., Makovskaya T.D., Satin A.A.</i> Application of a Functional Digital Duplicate of Airframe Systems to Design Future Aircraft and Reduce Test Efforts	64
<i>Корнев А.В., Останко Д.А., Рамазанов Р.Ф.</i> Суперкомпьютерные виртуальные испытания по дозаправке ЛА	65
<i>Kornev A.V., Ostancko D.A., Ramazanov R.F.</i> Supercomputer Virtual Tests on Aerial Refueling Aircraft	66
<i>Корнев А.В., Останко Д.А., Чуркин А.Р.</i> Решение в ПК ЛОГОС комплекса задач обеспечения безопасности применения ННПУ маневренного ЛА	67
<i>Kornev A.V., Ostancko D.A., Churkin A.R.</i> Solving a Set of Tasks to Ensure Safety Application of Maneuverable Aircraft Gun in the LOGOS Software	68
<i>Коротков А.В., Лашкин С.В., Козелков А.С.</i> Моделирование задач гидродинамики на сетках, содержащих несогласованные сеточные интерфейсы	69
<i>Korotkov A.V., Lashkin S.V., Kozelkov A.S.</i> Simulation of Hydrodynamic Problems on Meshes with Unmatched Mesh Interfaces	70
<i>Кошелева Е.В., Сельченкова Н.И., Соколов С.С., Трунин И.Р., Учаев А.Я.</i> О критическом поведении динамических систем при высокоинтенсивном воздействии	70
<i>Kosheleva E.V., Sel'chenkova N.I., Sokolov S.S., Trunin I.R., Uchaev A.Ya.</i> On Critical Behavior of Dynamic Systems at High-Intense Action	71
<i>Кошечев В.П., Моргун Д.А., Штанов Ю.Н.</i> Новые подходы к моделированию потенциальной энергии взаимодействия атомов	72
<i>Koshcheev V.P., Morgun D.A., Shtanov Yu.N.</i> New Approaches to Modelling the Potential Energy of Interaction between Atoms	74
<i>Криворотко О.И., Кабанихин С.И., Зятыков Н.Ю.</i> Численное решение обратных задач для многомерных стохастических дифференциальных уравнений с адаптацией под графические ускорители	75
<i>Krivorotko O.I., Kabanikhin S.I., Zyatkov N.Y.</i> Numerical Solving of Inverse Problems for Multidimensional Stochastic Differential Equations with Adaptation under Graphic Accelerators	76
<i>Крючков И.А., Ежов Д.В., Огородников А.В.</i> Средства мультиагентного имитационного моделирования визуализационно-интеграционной платформы «ОПТимус»	76
<i>Kryuchkov I.A., Ezhov D.V., Ogorodnikov A.V.</i> Multi-Agent Simulation Modeling Tools of "OptIMUS" Visualization-Integration Platform	77
<i>Кузнецов В.Ю., Машенькин П.А., Барабанов Р.А., Филимонкин Е.А., Глазунов В.А., Вишняков А.Ю., Ларькина О.С.</i> Моделирование процессов теплопроводности и прочности на макроуровне при селективном лазерном плавлении в программном комплексе «Виртуальный 3D-принтер»	78

<i>Kuznetsov V.Yu., Mashenkin P.A., Barabanov R.A., Filimonkin E.A., Glazunov V.A., Vishnyakov A.Yu., Larkina O.S.</i> Simulation at Macrolevel of Heat Transfer and Strength in Selective Laser Melting Using Software Package “Virtual 3D Printer”	78
<i>Куркин А.А., Куркина О.Е., Козелков А.С., Талалушкина Л.В., Лобовиков П.В.</i> Динамические эффекты интенсивных внутренних волн в двухслойной жидкости: лабораторные эксперименты и численное моделирование	78
<i>Kurkin A.A., Kurkina O.E., Kozelkov A.S., Talalushkina L.V., Lobovikov P.V.</i> Dynamic Effects of Intense Internal Waves in a Two-Layer Fluid: Laboratory Experiments and Numerical Simulation	80
<i>Лазарев В.В., Борисенко О.Н.</i> Построение смещенной сетки для выделения пограничного слоя в пакете программ «ЛОГОС»	81
<i>Lazarev V.V., Borisenko O.N.</i> Offset Boundary-Layer Mesh Generation in the “LOGOS” Software Package	82
<i>Левин И.И., Доронченко Ю.И., Дордопуло А.И., Левина М.Г.</i> Высокопроизводительная реконфигурируемая вычислительная система на основе ПЛИС Xilinx UltraScale+	82
<i>Levin I.I., Doronchenko Y.I., Dordopulo A.I., Levina M.G.</i> High-Performance Reconfigurable Computer System Based on Xilinx UltraScale+ FPGAs	84
<i>Ломтев В.В., Журнов В.В.</i> Реализация механизма отображения результатов моделирования с использованием объемного рендеринга в параллельном режиме	85
<i>Lomtev V.V., Zhirnov V.V.</i> Implementation of the Simulation Result Representation Mechanism Using Volume Rendering in Parallel Mode	85
<i>Лукьяница А.А.</i> Адаптивный метод управления реальными динамическими системами	86
<i>Lukyantsa A.A.</i> An Adaptive Control Method for Real Dynamic Systems	87
<i>Меньшов И.С., Павлухин П.В.</i> Метод декартовых сеток для расчета газодинамических задач на гибридных вычислительных системах	88
<i>Menshov I.S., Pavlukhin P.V.</i> Cartesian Grid Method for Calculating Gas Dynamics Problems on Hybrid Computing Systems	89
<i>Мосина Р.М., Кузьмин И.М.</i> Методы деформации расчетных сеток в сопряженных задачах взаимодействия твердого тела и газа	90
<i>Mosina R.M., Kuzmin I.M.</i> Mesh Deformation Methods for Fluid-Structure Interaction Problem on Non-Matching Meshes	91
<i>Мосина Р.М., Кузьмин И.М., Мосин А.И., Гордеев Г.А.</i> Методы определения эффективных механических свойств композиционных материалов	93
<i>Mosina R.M., Kuzmin I.M., Mosin A.I., Gordeev G.A.</i> Methods for Determining the Effective Characteristics of a Composite	95

<i>Муратов Р.В.</i> Алгоритм динамической балансировки нагрузки для адаптивных сеток	96
<i>Muratov R.V.</i> Dynamic Load Balancing Algorithm for Adaptive Meshes	96
<i>Надуюев А.Г., Черевань А.Д., Кожжаев Д.А.</i> Концепция модульной интеграционной платформы ЛОГОС	97
<i>Naduev A.G., Cherevan A.D., Kozhaev D.A.</i> Concept of the "LOGOS" Modular Integration Platform	97
<i>Никитин В.А.</i> Функциональный блок генерации объемных неструктурированных сеток на основе регулярного дробно-адаптивного шаблона	98
<i>Nikitin V.A.</i> A Module for Generation of 3D Unstructured Grids on the Base of a Regular Adaptive Refinement Pattern	99
<i>Никитин В.А., Шурыгин А.В., Новиков И.Г., Егоров А.В., Соколов С.С., Панов А.И.</i> Программный модуль генерации замкнутой поверхностной триангуляционной сетки в рамках пакета программ ЛОГОС	99
<i>Nikitin V.A., Shurygin A.V., Novikov I.G., Egorov A.V., Sokolov S.S., Panov A.I.</i> A Program Module for Generation of a Closed Surface Triangular Grid in "LOGOS" Software Package	100
<i>Олесницкая К.К., Дьяков А.В., Побуринная Н.А., Тюндина А.А.</i> Модульная интеграционная платформа ЛОГОС. Технология подготовки и выполнения мультифизического моделирования на основе связанно-сопряженного расчета	101
<i>Olesnitskaya K.K., Dyakov A.V., Poburinnaya N.A., Tyundina A.A.</i> "LOGOS" Modular Integration Platform. Technology for Setting Up and Executing Multiphysics Simulations Based on Coupled and Conjugate Calculations	102
<i>Останко Д.А., Корнев А.В., Чуркин А.Р., Танненберг И.Д.</i> Успехи и проблемы применения технологий «цифровых двойников» для обеспечения испытаний АСП в составе маневренных ЛА	102
<i>Ostanko D.A., Kornev A.V., Churkin A.R., Tannenbergl D.</i> Successes and Problems of Application of Technology "Digital Twin" to Ensure AW Tests in a Composition of Maneuvered Aircraft	103
<i>Пашарина О.Ю., Аблесимов В.Е.</i> Особенности формирования сигнала времяпролетного детектора при измерении излучения плазменного фокуса в замкнутом пространстве	104
<i>Pasharina O.Yu., Ablesimov V.E.</i> The Specifics of the Time-of-Flight Detector Signal Generation in Measurements of the Plasma Focus Radiation in a Closed Space	105
<i>Попов В.В., Быков А.Н., Дьянов Д.Ю., Куделькин В.Г., Синицын Е.А., Титов М.А., Медведкина М.В., Баранов А.В., Каякин А.А., Голубкова Е.Ф., Данилов А.С., Ломайкин А.И., Сапронова О.В.</i> Программный комплекс «Виртуальный 3D-принтер»: от концепции к реализации	107
<i>Popov V.V., Bykov A.N., Dyanov D.Yu., Kudelkin V.G., Sinitsyn E.A., Titov M.A., Medvedkina M.V., Baranov A.V., Kayakin A.A., Golubkova E.F., Danilov A.S., Lomaykin A.I., Saproнова O.V.</i> Software Package «Virtual 3D Printer»: from the Concept to Its Implementation	107

<i>Потапов А.А., Кузнецов В.А., Аликулов Е.А.</i> Мультифрактальное комплексирование многодиапазонных радиолокационных изображений ...	108
<i>Potapov A.A., Kuznetsov V.A., Alikulov E.A.</i> Fractal Fusion of Multi-Band Radar Images	109
<i>Потапов А.А., Кузнецов В.А., Меньших Н.А.</i> Возможности ускорения имитационного моделирования эффекта вторичной модуляции сигнала бортовой радиолокационной станции в среде MATLAB	110
<i>Potapov A.A., Kuznetsov V.A., Menshih N.A.</i> Acceleration Possibilities of Jet Engine Modulation Effect of Radar Signal Simulation in MATLAB	111
<i>Потехин А.Л., Соловьев А.Н., Гордеев А.В.</i> Препроцессор пакета программ ЛОГОС. Подготовка начальных данных для моделирования задач прочностного анализа с использованием солид элементов	112
<i>Potekhin A.L., Solovjev A.N., Gorgeev A.V.</i> Preprocessor of “LOGOS” Software Package: Initial Data Pre-Processing to Simulate the Strength Analysis Problems Using Solid Elements	112
<i>Русяк И.Г., Суфиянов В.Г., Королев С.А., Клюкин Д.А.</i> Математическое компьютерное моделирование и анализ динамики напряженно-деформированного состояния ствола орудия при выстреле	112
<i>Rusyak I.G., Suftyanov V.G., Korolev S.A., Klyukin D.A.</i> Mathematical Computer Modeling and Stress-Strain State Dynamics Analysis of a Gun Barrel During Firing	113
<i>Саразов А.В., Козелков А.С., Зеленский Д.К., Жучков Р.Н., Резвова Т.В.</i> Решение задач аэродинамики с подвижными границами в пакете программ ЛОГОС	115
<i>Sarazov A.V., Kozelkov A.S., Zelenskiy D.K., Zhuchkov H.N., Rezvova T.V.</i> Simulation of Aerodynamics Problems with Moving Boundaries Using the “LOGOS” Software Package	115
<i>Свидинский А.В., Соколов С.С., Новиков И.Г., Самодолов А.В., Половникова Т.Н.</i> Результаты численного моделирования бронебойного действия ударника на преграду по методике ТИМ	116
<i>Svidinskiy A.V., Sokolov S.S., Novikov I.G., Samodolov A.V., Polovnikova T.N.</i> The TIM Code Results of Numerical Simulation of Impactor’s Armour-Piercing Effect on a Barrier	117
<i>Серов С.А.</i> Система уравнений многокомпонентной неравновесной газовой динамики для описания турбулентных течений газов, проблемы и методы ее численного решения	118
<i>Serov S.A.</i> A System of Multicomponent Non-Equilibrium Gas Dynamic Equations for Turbulent Gas Flows: Problems and Numerical Solution Methods	119
<i>Синицин Е.А., Бритова О.И., Попов В.В., Бахаев А.Н., Гамов Л.В.</i> Этапы подготовки детали к печати в программном комплексе «Виртуальный 3D-принтер»	120
<i>Sinitsyn E.A., Bakhaev A.N., Popov V.V., Meleshin I.G., Gamov L.V.</i> The “Virtual 3D Printer” Software Package: Stages of Getting a Component Part Ready to Print	120
<i>Собанин Д.С., Крючков И.А., Огородников А.В., Коваленко О.В.</i> Язык программирования агентов OPAL++ визуализационно-интеграционной платформы «ОпТИМУС»	120

<i>Sobanin D.S., Kryuchkov I.A., Ogorodnikov A.V., Kovalenko O.V.</i> The OPAL++ Agent Programming Language of the “OptIMUS” Visualization and Integration Platform	121
<i>Софронов В.Н., Ветчинников М.В., Демина М.А.</i> Использование методов гамильтоновой динамики в численных расчетах задач механики сплошной среды	122
<i>Sofronov V.N., Vetchinnikov M.V., Demina M.A.</i> Use of Hamiltonian Dynamic Methods in Numerical Simulation of Continuum Mechanics Problems ...	122
<i>Степаненко С.А.</i> Фотонная вычислительная машина. Оптические логические элементы	122
<i>Stepanenko S.A.</i> A Photonic Computer. Optical Logic Gates	123
<i>Стручков А.В., Козелков А.С., Жучков Р.Н.</i> Особенности применения метода геометрической многоуровневой инициализации для ускорения решения задач аэродинамики на произвольных неструктурированных сетках	123
<i>Struchkov A.V., Kozelkov A.S., Zhuchkov R.N.</i> Implementation Specifics of Geometric Multilevel Initialization Method to Speed-Up the Solution of Aerodynamics Problems using Arbitrary Unstructured Meshes	124
<i>Суфиянов В.Г., Новиков А.В.</i> Анализ результатов распараллеливания градиентного алгоритма решения систем нелинейных алгебраических уравнений	124
<i>Sufiyanov V.G., Novikov A.V.</i> Analysis of Gradient Algorithm Parallelization Results for Solving Nonlinear Algebraic Equations Systems	125
<i>Танненберг И.Д., Ниженко И.А., Назарова А.А.</i> Комплексное исследование теплового состояния ЛА в рамках проектирования ПОС с применением методов машинного обучения	126
<i>Tannenbergh I.D., Nizhenko I.A., Nazarova A.A.</i> Integrated Study of the Heat Condition of an Aircraft in the Framework of Designing an Anti-Icing System with Application of Methods of Machine Learning	127
<i>Титарев В.А.</i> Численное моделирование задач высотной аэродинамики с помощью программного комплекса «Несветай»	129
<i>Titarev V.A.</i> Numerical Modeling of High-Altitude Aerodynamics Problems Using the “Nesvetay” Software Package	129
<i>Тишкин Д.А., Ярулина А.А., Дьяков А.В., Козлов Д.О., Шемякин А.В.</i> Клиент-серверная система контроля лицензий ЛОГОС	130
<i>Tishkin D.A., Yarulina A.A., Dyakov A.V., Kozlov D.O., Shemyakin A.V.</i> The Client-Server System of Controlling the “LOGOS” Licenses	131
<i>Уткин Д.А., Тятюшкина Е.С., Козелков А.С., Курулин В.В.</i> Применение неотражающих граничных условий для численного моделирования задач со свободной поверхностью	132

<i>Utkin D.A., Tyatyushkina E.S., Kozelkov A.S., Kurulin V.V.</i> Application of Non-Reflective Boundary Conditions in Numerical Modeling of Free-Surface Flow Problems	133
<i>Федосенко Ю.С., Резников М.Б., Пудов А.С.</i> Оценка предельной масштабируемости кластерной реализации алгоритма дискретного динамического программирования для канонической модели диспетчеризации	134
<i>Fedosenko Yu.S, Reznikov M.B., Pudov A.S.</i> An Estimation of Scaling Limitation of a Cluster Implementation of Discrete Dynamic Programming Algorhythm for Canonical Problem of Dispatching	136
<i>Хищенко К.В.</i> Уравнения состояния сплавов титана с цирконием и молибденом при высоких плотностях энергии	137
<i>Khishchenko K.V.</i> Equations of State for Alloys of Titanium with Zirconium and Molybdenum at High Energy Densities	137
<i>Хмельницкая А.Д., Карлыханов Н.Г.</i> Учет спектральных и кинетических эффектов в приближении лучистой теплопроводности для задач переноса излучения в двумерном осесимметричном случае на прямоугольной сетке ...	137
<i>Khmelnitskaya A.D., Karlykhanov N.G.</i> Incorporating Spectral and Kinetic Effects in the Radiative Heat Transfer Aproximation for Radiative Transfer Simulations in Two-Dimensional Axisymmetric Case on Rectangular Mesh	138
<i>Шанин И.И., Задорожный К.В.</i> Имитационная модель радиолокационной станции обнаружения и слежения	138
<i>Shanin I.I., Zadorozhny K.V.</i> A Simulation Model of the Detection and Tracking Radar	139
<i>Шишковский И.В.</i> Моделирование и расчет процессов затвердевания после 3D печати металлических порошков ...	139
<i>Shishkovsky I.V.</i> Modeling and Simulation of Solidification Processes after 3D Printing of Metal Powders	141
<i>Шишленин М.А., Новиков Н.С., Ключинский Д.В.</i> Коэффициентная обратная задача акустики для законов сохранения	141
<i>Shishlenin M.A., Novikov N.S., Klyuchinskiy D.V.</i> An Acoustic Inverse Coefficient Problem for Conservation Laws	143