

Правительство Калужской области
Российская академия наук
ФГУ ФНЦ «Научно-исследовательский институт системных
исследований РАН»
Обнинский институт атомной энергетики — филиал ФГАОУ ВО
НИЯУ МИФИ

Международная математическая конференция
«Современные математические модели в
энергетике», посвящённая памяти профессора,
д.ф.-м.н. В. А. Тупчиева

Сборник тезисов научной конференции

International Mathematical Conference “Modern
Mathematical Models in Power Engineering”
Dedicated to the Memory of Professor, Doctor of
Physical and Mathematical Sciences
V. A. Tupchiev

Conference Proceedings. Short Papers

УДК 51(063)+53(063)+622.3(063)+004(063)+658:622.3(063)

ББК 22+32.97+65.304

М 431

Печатается по решению
Оргкомитета конференции

Редакционная коллегия:

академик В. Б. Бетелин;

В. А. Галкин, д.ф.-м.н., профессор (отв. редактор);

Д. А. Моргун, к.ф.-м.н., доцент.

М 431

Международная математическая конференция «Современные математические модели в энергетике», посвящённая памяти профессора, д.ф.-м.н. В. А. Тупчиева (Обнинск, 25–26 октября 2024 г.): Сборник тезисов научной конференции / Под ред. акад. В. Б. Бетелина. — М.: НИЯУ МИФИ, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-7262-3115-0. — DOI: 10.51790/tupchievconf-2024

Конференция проведена при финансовой поддержке:
ООО «Креативный институт идей и новых профессий»,
генеральный директор Каратаева Галина Евгеньевна
ООО «МАТЭК», заместитель директора Гинкин Владимир Павлович
«Моделирующие системы», директор Левченко Валерий Алексеевич

ISBN 978-5-7262-3115-0

© Авторы, 2024

© Компьютерная вёрстка — Д. А. Моргун, 2024

© НИЯУ МИФИ, 2024



Профессор, доктор физ.-мат. наук Виль Асадулаевич Тупчиев (1934–2013)

**V. A. Tupchiev (26.10.1934–16.9.2013),
Dr., Prof., belonged to Academician's A. N. Tikhonov scientific school**

Программный комитет конференции:

Председатель — Шевченко Владимир Игоревич — ректор Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», д.ф.-м.н., профессор;

Сопредседатель — Галкин Валерий Алексеевич — директор Сургутского филиала федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», д.ф.-м.н., профессор;

Члены программного комитета конференции:

Абакумов Евгений Михайлович — директор по информационной структуре ГК «Росатом», д.т.н.;

Бетелин Владимир Борисович — научный руководитель ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, академик РАН, д.ф.-м.н.;

Гимранов Ринат Дамирович — начальник управления IT ПАО «Сургутнефтегаз», к.э.н.;

Кудряшов Николай Алексеевич — заведующий кафедрой прикладной математики Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», д.ф.-м.н., профессор;

Лаврентьев Михаил Михайлович — декан факультета информационных технологий «Новосибирского национального исследовательского государственного университета», д.ф.-м.н., профессор;

Нагорнов Олег Викторович — первый проректор Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», д.ф.-м.н., профессор;

Петров Игорь Борисович — заведующий кафедрой «Московского физико-технического института (национального исследовательского университета)», член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.;

Старков Сергей Олегович — профессор Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем, д.ф.-м.н.

Шагалиев Рашит Мирзагалиевич — первый заместитель директора ИТФМ РФЯЦ-ВНИИЭФ, начальник математического отделения, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.;

Шевченко Анатолий Иванович — Вице-адмирал.

Организационный комитет конференции:

Председатель Осипова Татьяна Андреевна — заместитель директора Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ»;

Заместители председателя:

Старков Сергей Олегович — профессор Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем, д.ф.-м.н.;

Чуркин Евгений Геннадьевич — заместитель директора Обнинского института атомной энергетики - филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ»;

Члены:

Гавриленко Тарас Владимирович — заместитель директора Сургутского филиала федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», к.т.н., доцент;

Ермаков Сергей Владимирович — доцент Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», к.ф.-м.н.;

Мирзеабасов Олег Ахмедбекович — доцент Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», к.т.н.;

Моргун Дмитрий Алексеевич — заведующий отделом аппаратно-программных комплексов Сургутского филиала федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», к.ф.-м.н., доцент;

Непомнящих Георгий Александрович — старший преподаватель отделения ЯФиТ (О) Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ»;

Самохин Дмитрий Сергеевич — доцент Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ», к.т.н., начальник отделения ЯФиТ (О);

Уварова Анастасия Алексеевна — старший преподаватель кафедры ОиСФ ИОПП (О) Обнинского института атомной энергетики — филиала Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ».

СОДЕРЖАНИЕ | CONTENTS

Профессор Виль Асадулаевич Тупчиев	11
--	----

Пленарные доклады

Галкин В. А.

К 90-летию профессора В. А. Тупчиева: энергетика и современные задачи математической физики	16
---	----

Galkin V. A.

To the 90th anniversary of Professor V. A. Tupchiev: Energetics and Modern Problems of Mathematical Physics	17
---	----

Кабанихин С. И.

Математическое моделирование взаимосвязанных эпидемиологических, экономических и социальных процессов в регионе	18
---	----

Нагорнов О. В., Леонов А. С., Тюфлин С. А.

Моделирование волн COVID-19 на основе решения обратных задач	19
--	----

Nagornov O. V., Leonov A. S., Tyufin S. A.

Modelling COVID-19 Waves Based on the Inverse Problem Solutions	20
---	----

Математическое моделирование сложных систем

Нестеров А. В.

Асимптотика решения одной задачи Коши для системы жестко связанных гиперболических уравнений	21
--	----

Хохлов Н. И.

Применение сеточно-характеристического метода для моделирования разномасштабных динамических процессов с использованием иерархических и наложенных сеток	22
--	----

Khokhlov N. I.

Application of the Grid-Characteristic Method to the Modelling of Multi-Scale Dynamic Processes Using Hierarchical and Overset Meshes	23
---	----

Чеповский А. А., Чеповский А. М.

Неявные сообщества в сетях и информационное воздействие	24
---	----

Гавриленко Т. В.

Интуитивные логические системы и большие языковые модели	25
--	----

Акобян Т. С.

Сравнение современных технологий по распознаванию образов	26
---	----

Akobyun T. S.

Comparison of Modern Image Recognition Technologies	27
---	----

Камынин В. Л.

Обратные задачи определения младшего коэффициента в многомерном параболическом уравнении	28
--	----

Штанов Ю. Н., Кошечев В. П.	
Компьютерное моделирование полной энергии двухатомной молекулы кремния в первом порядке теории возмущений	28
Секованов В. С., Шапошникова И. В.	
Гладкие множества Жюлиа одного семейства рациональных функций	29
Sekovanov V. S., Shaposhnikova I. V.	
Smooth Julia Sets of a Family of Rational Functions	31
Мышев А. В.	
Фрактальные методы обработки и анализа больших потоков экспериментальных данных	32
Мышев А. В.	
Метод построения решений «размытых» задач на виртуальных решетках	33
Замятин Н. В., Смирнов Г. В., Маковкин В. И.	
Модель лазерного уровнемера для резервуаров	34
Кожемяченко А. А., Фаворская А. В.	
Применение сеточно-характеристического метода для расчета нагрузки от проходящего железнодорожного состава	35
Kozhemyachenko A. A., Favorskaya A. V.	
Application of the Grid-Characteristic Method for Calculating the Load From the Passing Train	36
Моргун Д. А.	
Применение программного обеспечения Blender для моделирования оптических эффектов и иллюзий	37
Morgun D. A.	
Using Blender Software to Model Optical Effects and Illusions	38
Деев Г. Е., Ермаков С. В.	
Искусственный интеллект и перспективы его реализации на В-компьютерах	39
Deev G. E., Ermakov S. V.	
Artificial Intelligence and Perspectives for its Realization on B-computers	40
Кречетников В. В., Титов И. Е., Спиридонов С. И., Карпенко Е. И., Соломатин В. М.	
Оценка и прогнозирование радиационного воздействия на человека в районе расположения ОДЭК и представление результатов с применением цифрового двойника	42
Поспелов Д.	
Чистота данных в аналитике и машинном обучении: современные подходы и технологии очистки данных	42
Pospelov D.	
Data Cleanliness in Analytics and Machine Learning: Modern Approaches and Data Cleansing Technologies	43
Белоусов П. А., Диденко В. И., Марухина О. В., Аксенов С. В., Шлапак Н. В., Моисеева А. К., Молчанова М. В., Замков Д. В., Лихоманов А. А.	
Разработка математических моделей для определения характеристик лесов с использованием данных дистанционного зондирования земли	44
Belousov P. A., Didenko V. I., Marukhina O. V., Aksenov S. V., Shlapak N. V., Moiseeva A. K., Molchanova M. V., Zamkov D. V., Likhomanov A. A.	
Development of Mathematical Models for Determining Forest Characteristics Using Remote Earth Sensing Data	45

Дифференциальные уравнения (волновые процессы, нелинейная динамика, динамические системы)

Голубев В. И.

Прогнозирование скалярных параметров трещиноватых геологических включений с помощью сверточных нейронных сетей 47

Golubev V. I.

Scalar Parameters Prediction of Fractured Geological Inclusion with the Convolutional Neural Networks 48

Фаворская А. В., Голубев В. И.

Расчет сейсмостойкости многоэтажных зданий на сваях, эксплуатирующихся в условиях крайнего севера 49

Favorskaya A. V., Golubev V. I.

Calculation of Seismic Resistance of Multi-Storey Buildings on Piles Operating in the Conditions of the Far North 50

Галкин В. А., Дубовик А. О.

Точные решения уравнений Навье–Стокса в цилиндре 51

Galkin V. A., Dubovik A. O.

Exact solutions of the Navier–Stokes equations in the cylinder 52

Бухенский К. В., Дюбуа А. Б., Конохов А. Н., Кучерявый С. И., Сафшкин А. С.

Распространение поверхностного поляритона в структурах с графеновым слоем . . . 53

Bukhensky K. V., Dubois A. B., Konukhov A. N., Kucheryavyu S. I., Safoshkin A. S.

Surface Polariton Propagation in Structures With a Graphene Layer 54

Рассадин А. А., Ряховский А. В.

Моделирование турбулентного течения на примере задачи об обтекании профиля крыла 55

Rassadin A. A., Ryakhovskiy A. V.

Turbulence Modeling Using the Example Problem of Flow Around an Airfoil 56

Губайдуллин А. А., Пяткова А. В.

Акустическое течение и теплоперенос в прямоугольном вибрирующем канале при наличии перепада температур горизонтальных стенок 57

Gubaidullin A. A., Pyatkova A. V.

Acoustic Streaming and Heat Transfer in a Rectangular Vibrating Channel With a Temperature Difference Between Horizontal Walls 58

Бычин И. В., Гореликов А. В.

Численное исследование эффекта усиления начального магнитного поля в модели геодинамо 59

Bychin I. V., Gorelikov A. V.

Numerical Study of the Effect of Amplification of the Initial Magnetic Field in the Geodynamo Model 60

Глазов С. Ю., Подгорная И. А.

Эффект Сасаки-Шибуйя в двумерной графеновой сверхрешетке 61

Glazov S. Yu., Podgornaya I. A.

The Sasaki-Shibuya Effect in a Two-Dimensional Graphene Superlattice 62

Ермаков С. В., Ляпаев А. Ю.

Классическая проблема Томсона и ее обобщение 63

Yermakov S. V., Lyapaev A. Yu.

The Classical Thomson Problem and its Generalization 64

Никулин Е. И., Орлов А. О., Левашова Н. Т., Волков В. Т.	
Решения вида фронта в математическом моделировании явлений переноса	65
Левашова Н. Т., Левашов П. А., Сидорова А. Э., Ерофеев Д. Н.	
Проблема деструкции породы в хранилищах углекислого газа: микроскопическая модель	66
Даник Ю. Э., Дмитриев М. Г., Макаров Д. А.	
Приближенное решение возмущенных задач оптимального управления	66
Danik Yu. E., Dmitriev M. G., Makarov D. A.	
Approximate Solution of Perturbed Optimal Control Problems	68

Математическое моделирование в задачах атомной энергетики

Гуляев Д. Ю.	
Модель учета термической неоднородности подстилающей поверхности в расчётах атмосферного переноса и рассеяния радиоактивных выбросов	69
Gulyaev D. Y.	
The Model of Accounting for Thermal Surface Heterogeneity for Calculations of Atmo- spheric Transport and Dispersion of Radioactive Emissions	70
Никитченко И. А., Воробьев Ю. Б., Аванов А. В.	
Нейросетевая модель для прогнозирования роста дефекта в корпусе реактора	71
Nikitchenko I. A., Vorobyov Yu. B., Avanov A. V.	
Neural Network Model for Predicting Defect Growth in a Reactor Vessel	72
Дудкин К. О., Марков П. В.	
Сравнение результатов моделирования раздаточно-коллекторной системы с дискрет- ным подводом теплоносителя в расчетных комплексах Ansys FLUENT и OpenFOAM	73
Dudkin K. O., Markov P. V.	
Comparing Ansys FLUENT and OpenFOAM Simulations of Discrete Distributing Header Systems	74
Увакин М. А., Николаев А. Л., Антипов М. В., Дарьин Н. А., Рябов Г. А.	
Применение методов искусственного интеллекта в задачах предикативного анализа динамики реакторов ВВЭР	75
Uvakin M. A., Nikolaev A. L., Antipov M. V., Daryin N. A., Ryabov G. A.	
Artificial Intelligence Methods Application in the Tasks of Vver Reactor Dynamics Pred- icative Analysis	76
Любимов А. Ю., Тихоновский В. Л.	
Применение цифровых моделей объектов использования атомной энергии, роботизи- рованных комплексов сбора инженерных и радиационных данных и цифровой плат- формы Digital Decommissioning для снижения затрат на вывод из эксплуатации	77
Lyubimov A. Y., Tihonovsky V. L.	
The use of Digital Models of Nuclear Energy Facilities, Robotic Systems for Collecting Engineering and Radiation Data and a Digital Decommissioning Platform to Reduce Decommissioning Costs	78
Авдеенков А. В., Ачаковский О. И.	
Моделирование жидкометаллической коррозии на дефектах поверхности в среде свинцового теплоносителя	79

Avdeenkov A. V., Achakovskiy O. I.	
Modeling of Liquid Metal Corrosion on Surface Defects in a Lead Coolant Environment	80
Горяев Р. А., Пожидаев А. Р.	
Влияние выбора корреляций для коэффициентов теплоотдачи на результаты расчётов с применением электротепловой аналогии	81
Goryaev R. A., Pozhidaev A. R.	
Influence of the Choice of Correlations for Heat Transfer Coefficients on the Results of Calculations Using Electrothermal Analogy	82
Фонталина Е., Заволженский В., Пивень Н., Щепалов С., Сергиенко Н.	
Персонализированный подход к формированию индивидуальных стратегий обучения рабочего персонала тепловых электростанций	83
Годес А. И., Шаблов В. Л.	
Расчетные исследования в обоснование характеристик термоядерных установок на основе малорадиоактивного D- ³ He топлива	84
Godes A. I., Shablov V. L.	
Computational Studies in the Foundation of the Characteristics of Thermonuclear Installations Based on Low-Radioactive D- ³ He Fuel	85
Данилюк Ю. С., Зюзикова А. А., Терехова А. М.	
Решение частного случая уравнения кинетики и его анализ	86
Терехова А. М., Трухачев А. А.	
Аналитическое решение уравнения диффузии для кольцевого реактора	87
Зыонг Куанг Хыонг, Авдеенков А. В.	
Верификация CFD-модели рекомбинатора водорода РВК500 на стенде БМ-II	87