

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
УДМУРТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МЕЗОСКОПИЯ



Том 16, № 1

Ижевск-2014

ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МЕЗОСКОПИЯ 2014, Том 16, № 1

Главный редактор: А.М. ЛИПАНОВ, академик РАН, д.т.н., профессор
Члены редакционной коллегии:

В.И. Кодолов, д.х.н., профессор (зам. гл. ред., Ижевск),
М.А. Корепанов, д.т.н., доцент (отв. секретарь, Ижевск),
А.К. Аржников, д.ф.-м.н., профессор (Ижевск),
В.П. Бегишев, д.х.н., профессор (Пермь),
А.А. Берлин, д.х.н., профессор, академик РАН (Москва),
А.Л. Бучаченко, д.х.н., профессор, академик РАН (Москва),
А.В. Вахрушев, д.ф.-м.н., профессор (Ижевск),
Г.Е. Заиков, д.х.н., профессор (Москва),
В.И. Корнев, д.х.н., профессор (Ижевск),
А.В. Косточко, д.т.н., профессор (Казань),
В.И. Ладьянов, д.ф.-м.н., профессор (Ижевск),
А.А. Малыгин, д.х.н., профессор (С.-Петербург),
В.А. Трапезников, д.т.н., профессор (Ижевск),
А.В. Трубачев, к.х.н., доцент (Ижевск),
Ю.В. Фролов, д.ф.-м.н., профессор (Москва),
А.И. Холькин, д.х.н., профессор, академик РАН (Москва),
С.А. Цыганов, д.ф.-м.н., профессор (Москва),
О.Н. Чупахин, д.х.н., профессор, академик РАН (Екатеринбург),
И.Н. Шабанова, д.ф.-м.н., профессор (Ижевск),
Ю.К. Шелковников, д.т.н., профессор (Ижевск),
Eli M. Pearce, PhD, Professor (USA),
Victor M.M. Lobo, PhD, Professor (Portugal),
Slavcho Rakovsky, PhD, DSc, Professor (Bulgaria)

***Журнал издается Удмуртским научным центром
Уральского отделения Российской академии наук***

Тематика журнала

- 1. Процессы горения и взрыва.**
- 2. Математическое моделирование физико-химических процессов.**
- 3. Кластеры, кластерные системы и материалы.**
- 4. Межфазные слои и процессы взаимодействия в них.**
- 5. Квантово-химические расчёты.**
- 6. Нелинейные кинетические явления.**
- 7. Нанозлектронные приборы и устройства.**

ISSN 1727-0227 (Print), ISSN 1727-0529 (Online)

ISSN 1727-0227



9 771727 022002

© ИМ УрО РАН, 2014
УдНЦ УрО РАН, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЦЕССЫ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Алиев А.В., Сермягин К.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРИБАЛЛИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТВОЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С УЧЕТОМ ЗАПРОГРАММИРОВАННОГО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ МЕТАТЕЛЬНОГО ЗАРЯДА..... 5

Рубцов Н.М., Сеплярский Б.С., Набоко И.М., Трошин К.Я., Черныш В.И., Цветков Г.И.

РЕЖИМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПРИ ГОРЕНИИ БЕДНЫХ ВОДОРОДО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ДОБАВОК В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ..... 13

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Альес М.Ю.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗОТРОПНЫЕ СХЕМЫ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ. Часть 3. Метод асимптотической сходимости для нелинейных несжимаемых сред в условиях малых деформаций..... 25

Бабук В.А., Низяев А.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СМЕСЕВЫХ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ПРОБЛЕМА ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССА АГЛОМЕРАЦИИ..... 31

Вахрушев А.В., Молчанов Е.К.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОВМЕСТНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ НА ВРАЩАЮЩИЙСЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОД. Часть 1. Постановка задачи, разработка математической модели..... 43

Глушков Д.О.

О ВЛИЯНИИ ВЫГОРАНИЯ НА ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЖИГАНИЯ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО СМЕСЕВОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ ЛОКАЛЬНОМ НАГРЕВЕ..... 52

Кириллов В.В., Ваулин С.Д.

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ РАЗЛОЖЕНИЯ ОХЛАДИТЕЛЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В КАМЕРЕ ОХЛАЖДЕНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА..... 60

Корепанов М.А., Груздь С.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОМОГЕННОЙ КОНДЕНСАЦИИ С УЧЕТОМ КВАЗИРАВНОВЕСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МАЛЫХ АГЛОМЕРАТОВ..... 63

Костенков С. Н., Харанжевский Е.В.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ЛАЗЕРНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВЫХ СРЕДАХ..... 68

Липанов А.М., Жиров Д.К.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ В УСТАНОВКАХ ПО ИЗМЕЛЬЧЕНИЮ ЦЕНТРОБЕЖНО-УДАРНОГО ТИПА. Часть 1. Математическая модель..... 82

Раухваргер А.Б., Язев В.А., Соловьев М.Е.

МОДЕЛЬ РАЗРУШЕНИЯ АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛ-ПОЛИМЕР..... 88

КЛАСТЕРЫ, КЛАСТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И МАТЕРИАЛЫ**Королева М.Р., Тринеева В.В.**

ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИОННО-АКУСТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СВОЙСТВА ЖИДКИХ СРЕД РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ СВЕРХМАЛЫХ КОЛИЧЕСТВ МЕТАЛЛ/УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ..... 93

Полетов Я.А., Быстров С.Г., Кодолов В.И.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛЁНОК ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО СВЕРХМАЛЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ МЕДЬ/УГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ, МЕТОДОМ АТОМНОЙ СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ..... 103

МЕЖФАЗНЫЕ СЛОИ И ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В НИХ**Ахатова А.Ф., Саркеева А.А., Круглов А.А., Сисанбаев А.В., Александров И.В.**

3D-АНАЛИЗ ИЗЛОМОВ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6 ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЙ НА УДАРНЫЙ ИЗГИБ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ МИКРОСКОПИИ..... 109

Валеев Р.Г., Бельтюков А.Н, Сурнин Д.В., Закирова Р.М., Ветошкин В.М.ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОСТРУКТУР Ge В ПОРИСТОМ Al₂O₃..... 115**Канунникова О.М., Кожевников В.И., Соловьев А.А., Макаров С.С., Дементьев В.Б.**

СТРУКТУРНО-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ, ОБРАБОТАННОЙ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ И УФ-ИЗЛУЧЕНИЕМ..... 119

Колотов А.А., Климова И.Н., Дроздов А.Ю., Баянкин В.Я.ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СПЛАВА Fe₈₂B₁₈ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ПОТОКАМИ ИОНОВ Ag⁺ И V⁺ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ..... 129**Нагорных И.Л., Бурнышев И.Н.**

О МОДЕЛИРОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ КРАЕВЫХ ДИСЛОКАЦИЙ В ОЦК-ЖЕЛЕЗЕ..... 135

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**Коробейникова Е.Ю., Меркулов Д.А.**

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗА(III) С 1,3-ДИКАРБОКСИПРОПАН-1-ИМИНОДИУКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ..... 140

Перевощиков Д.А., Калугин А.И., Соколов В.В.

СТРУКТУРЫ ЗОН И ПЛОТНОСТЕЙ СОСТОЯНИЙ АНТИМОНИДА ИНДИЯ..... 145

Петров В.Г., Александров В.А., Шумилова М.А.

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛОЖЕНИЯ ГЕКСАГИДРАТА НИТРАТА КОБАЛЬТА..... 152

НАНОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА**Шелковников Е.Ю., Тюриков А.В., Гуляев П.В., Жуйков Б.Л., Липанов С.И.**

АНАЛИЗ ПРОЕКЦИОННОГО ПОДХОДА ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ-СТОКСА В ЗАДАЧЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТМ-ЗОНДОВ..... 156

163

РЕФЕРАТЫ.....**КОНФЕРЕНЦИИ**.....

168

Требования к оформлению статей..... 170

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас в число авторов журнала «Химическая физика и мезоскопия», издаваемого Удмуртским научным центром Уральского отделения Российской академии наук.

Тематика журнала включает в себя:

- Процессы горения и взрыва.
- Математическое моделирование физико-химических процессов.
- Кластеры, кластерные системы и материалы.
- Межфазные слои и процессы взаимодействия в них.
- Квантово-химические расчеты.
- Нелинейные кинетические явления.
- Нанозлектронные приборы и устройства.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ РАН.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

Индекс по Объединенному каталогу «Пресса России» т.1 Газеты и журналы 86198.

С 2007 г. журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Периодичность: 4 номера в год. Плата за опубликование рукописей аспирантов отсутствует.

Адрес редакции: 426067, Ижевск, ул. Т.Барамзиной, 34, Удмуртский научный центр УрО РАН, редколлегия журнала «Химическая физика и мезоскопия».

Адрес в сети Интернет: <http://www.udman.ru/journal>

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

1. Статья представляется в одном экземпляре отпечатанная с одной стороны листа формата А4. Шрифт - Times New Roman, кегль 12. Поля: сверху, снизу, слева и справа - 20 мм. Межстрочный интервал - 1,0.

2. К статье прилагается электронная копия.

3. Индекс УДК должен содержать не менее 7 значащих символов.

4. После заглавия указываются фамилия, имя и отчество (полностью) автора(ов), ученая степень, звание, место работы, должность, тел., e-mail.

Аннотация к статье должна содержать не более 700 символов.

Ключевые слова - не более 7 терминов.

5. Иллюстративные материалы представляются в следующем виде:

а) растровые изображения (фотографии) отдельными файлами в формате BMP, TIF, JPG с разрешением 300 dpi или вставленными в текст;

б) иллюстрации, созданные средствами Word, должны быть сгруппированы, векторные изображения, созданные в Corel Draw, Adobe Illustrator - в отдельных файлах.

6. Каждая строка формул набирается как отдельный элемент редактора формул Equation Editor 3.0. В формулах по возможности не применять индексы из букв русского алфавита. В десятичных дробях ставятся запятые.

7. Рисунки и таблицы необходимо пронумеровать и подписать. Если в статье один рисунок (таблица), то название рисунка (таблицы) указывается без номера. Текст обязательно должен содержать ссылки на иллюстрации (таблицы). Единицы измерений физических величин в соответствии с ГОСТом 8.417-2002.

8. Список литературы приводится в алфавитном порядке или по мере упоминания в конце статьи в соответствии с ГОСТом Р 7.0.5-2008. В тексте ссылки на источники указываются в квадратных скобках.

9. В конце статьи на английском языке приводятся:

Название статьи, Фамилия, И.О. автора(ов), место работы, аннотация и ключевые слова.

10. Статья должна быть подписана автором.

Научное издание
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МЕЗОСКОПИЯ

Главный редактор: академик РАН А.М. ЛИПАНОВ

Члены редакционной коллегии:

В.И. Кодолов - зам. гл. редактора , Ижевск	В.А. Трапезников, Ижевск
М.А. Корепанов - отв. секретарь , Ижевск	А.В. Трубачев, Ижевск
А.К. Аржников, Ижевск	Ю.В. Фролов, Москва
В.П. Бегишев, Пермь	А.И. Холькин, Москва
А.А. Берлин, Москва	С.А. Цыганов, Москва
А.Л. Бучаченко, Москва	О.Н. Чупахин, Екатеринбург
А.В. Вахрушев, Ижевск	И.Н. Шабанова, Ижевск
Г.Е. Заиков, Москва	Ю.К. Шелковников, Ижевск
В.И. Корнев, Ижевск	Е.М. Pearce, USA
А.В. Косточко, Казань	V.M.M. Lobo, Portugal
В.И. Ладьянов, Ижевск	S. Rakovsky, Bulgaria
А.А. Малыгин, С.-Петербург	

Ответственный секретарь журнала: М.А. Корепанов
426067, г. Ижевск, ул. Т.Барамзиной, 34
Тел.(3412) 20-34-76
e-mail: xfm@udman.ru

Компьютерная верстка Е.Г. Вершининой

Подписано в печать 07.02.2014. Формат 60×84 1/8.

Бумага «Комус. Standard».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,96. Уч.-изд. л. 20,64. Тираж 400 экз.

РИО Института механики УрО РАН