

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
УДМУРТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МЕЗОСКОПИЯ



Том 16, № 2

Ижевск-2014

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

| | |
|--|-----|
| Архипов В.А., Горбенко Т.И., Певченко Б.В., Савельева Л.А. ВЛИЯНИЕ ДВУОКИСИ КРЕМНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЕНИЯ СМЕСЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ..... | 177 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Биткин С.А. О МЕТОДОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СМЕСЕВЫМ ТВЕРДЫМ ТОПЛИВАМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В МАРШЕВЫХ РДТТ БРПЛ НА ЭТАПЕ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТА..... | 184 |
|--|-----|

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

| | |
|--|-----|
| Альес М.Ю. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗОТРОПНЫЕ СХЕМЫ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ. Часть 4. Проекционно-сеточная постановка при конечных деформациях..... | 195 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Блябляс А.Н., Корепанов М.А. ПЛЕНОЧНАЯ КОНДЕНСАЦИЯ ПОПУТНЫХ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ В ТОНКОСТЕННОЙ ТРУБЕ НА РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТНЫХ РЕЖИМАХ..... | 201 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Вахрушев А.В., Молчанов Е.К. ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОВМЕСТНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ НА ВРАЩАЮЩИЙСЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОД. ЧАСТЬ 2. ГИДРОДИНАМИКА ПРОЦЕССА..... | 207 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Жданова А.О., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. ПОДАВЛЕНИЕ РЕАКЦИИ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ЛЕСНОГО ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА СЛЕДОМ «ВОДЯНОГО СНАРЯДА»..... | 215 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Шаклеин А.А., Карпов А.И., Корепанов М.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПО ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА. ОЦЕНКА ВКЛАДА РАДИАЦИОННОГО ТЕПЛОПЕРЕНОСА..... | 226 |
|--|-----|

КЛАСТЕРЫ, КЛАСТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И МАТЕРИАЛЫ

| | |
|--|-----|
| Крылов П.Н., Закирова Р.М., Федотова И.В., Акашкина Р.Г., Ширококов Е.П. ИК СПЕКТРЫ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ИТО ПЛЁНОК, ПОЛУЧЕННЫХ РЕАКТИВНЫМ ВЧ МАГНЕТРОННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ С ИОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКОЙ..... | 235 |
|--|-----|

МЕЖФАЗНЫЕ СЛОИ И ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В НИХ

| | |
|--|-----|
| Бакиева О.Р., Немцова О.М., Сурнин Д.В., Гильмутдинов Ф.З., Колотов А.А., Гай Д.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННО-МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВА Cu-Ni МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ПРОТЯЖЕННЫХ ТОНКИХ СТРУКТУР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОНОВ..... | 241 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Бурнышев И.Н., Калюжный Д.Г. О КАТОДНОМ НАВОДОРОЖИВАНИИ ТИТАНА..... | 250 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Воробьев В.Л., Быков П.В., Баянкин В.Я., Новоселов А.А., Буреев О.А., Шушков А.А., Вахрушев А.В. ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСКОРЯЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ИОНАМИ Cr ⁺ | 257 |
| Нагорных И.Л., Бурнышев И.Н. МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛНОЙ КРАЕВОЙ ДИСЛОКАЦИИ В СИСТЕМЕ «ЖЕЛЕЗО-ВОДОРОД»..... | 263 |
| Фатхуллин Б.Ф., Храмов А.С., Киямов А.Г. ПРИЛОЖЕНИЕ МЕТОДА ДРОБНЫХ МОМЕНТОВ К АНАЛИЗУ И ОБРАБОТКЕ РЕНТГЕНОВСКИХ СПЕКТРОВ..... | 269 |
| Форостяная Н.А., Пермязов Н.В., Полепишина А.О., Максимов И.А., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф. АСМ – ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ИОННОГО ОБМЕНА ПЛЕНОК СУЛЬФИДА КАДМИЯ..... | 274 |
| Шумилова М.А., Карпова А.Ю., Петров В.Г., Лопатина М.В., Александров В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АДсорбции ИОНОВ КАДМИЯ (2+) НЕКОТОРЫМИ ТИПАМИ ПОЧВ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА..... | 284 |
| КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ | |
| Корнев В.И., Булдакова Н.С., Кропачева Т.Н. МОНО- И БИЯДЕРНЫЕ ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРААЦЕТАТЫ НИКЕЛЯ(II) В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ АМИНОКИСЛОТ..... | 289 |
| Пирогова Л.С., Калугин А.И., Соболев В.В. РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ..... | 295 |
| Яхьяева Х.Ш., Козлов Г.В., Магомедов Г.М., Заиков Г.Е. ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТИ АУТОГЕЗИОННОГО КОНТАКТА ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ СОВМЕСТИМЫХ АМОРФНЫХ ПОЛИМЕРОВ..... | 301 |
| НЕЛИНЕЙНЫЕ КИНЕТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ | |
| Александров В.А. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ КОЛЕБЛЮЩЕЙСЯ КОНСОЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ С ЖИДКОСТЬЮ..... | 308 |
| НАНОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА | |
| Шелковников Е.Ю., Тюриков А.В., Гуляев П.В., Кизнерцев С.Р., Ермолин К.С. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ДИСПЕРСНОСТИ НАНОЧАСТИЦ В СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ..... | 314 |
| РЕФЕРАТЫ | 319 |
| Требования к оформлению статей..... | 324 |

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.
- Нанoeлектронные 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

М.А. Корепанов - отв. секретарь, Ижевск

А.К. Аржников, Ижевск

В.П. Бегишев, Пермь

А.А. Берлин, Москва

А.Л. Бучаченко, Москва

А.В. Вахрушев, Ижевск

Г.Е. Заиков, Москва

В.И. Корнев, Ижевск

А.В. Косточко, Казань

В.И. Ладьянов, Ижевск

А.А. Малыгин, С.-Петербург

В.А. Трапезников, Ижевск

А.В. Трубачев, Ижевск

Ю.В. Фролов, Москва

А.И. Холькин, Москва

С.А. Цыганов, Москва

О.Н. Чупахин, Екатеринбург

И.Н. Шабанова, Ижевск

Ю.К. Шелковников, Ижевск

E.M. Pearce, USA

V.M.M. Lobo, Portugal

S. Rakovsky, Bulgaria

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 15.05.2014. Формат 60×84 1/8.

Бумага «Комус. Standard».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,04. Уч.-изд. л. 18,48. Тираж 400 экз.

РИО Института механики УрО РАН