

Министерство  
образования науки  
Российской Федерации

**Вестник  
МИТХТ**

**3/2014**

**июнь**

**Научно-технический  
журнал**

Издается с февраля 2006 г.  
Выходит один раз  
в два месяца

Учредитель:  
МИТХТ им. М.В. Ломоносова

**Главный редактор:**  
д.т.н., проф. А.К. Фролова

**Заместитель главного  
редактора:**  
д.х.н., проф. В.В. Фомичев

**Редакционная коллегия:**  
д.х.н., проф. Д.В. Дробот  
проф. К.А. Кардона  
(Колумбия)  
д.т.н., проф. В.Ф. Корнюшко  
акад. РАН Н.Т. Кузнецов  
акад. РАН А.И. Мирошников  
д.х.н., проф. Ю.П. Мирошников  
акад. РАН А.М. Музафаров  
чл.-корр. РАН А.Н. Озерин  
проф. Т. Пакканен  
(Финляндия)  
д.т.н., проф. Л.А. Серафимов  
д.э.н., проф. С.М. Сухорукова  
д.х.н., проф. В.А. Тверской  
проф. А. Трохимчук  
(Польша)  
акад. РАН А.Ю. Цивадзе  
акад. РАН В.И. Швеиц  
к.х.н., доц. В.Д. Юловская

**Ответственный секретарь:**  
к.х.н., доц. Есипова О.В.

**Редакция:**  
Агаянц И.М.  
Кузнецов А.С.  
Семерня Л.Г.  
Середина Г.Д.

**Адрес редакции:**  
119571, г. Москва,  
пр. Вернадского, 86, к. Л-119  
тел.: +7(495) 936-82-88  
e-mail: vestnik@mitht.ru  
www.finechemtech.com

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Пантюшенко И.В., Грин М.А., Якубовская Р.И., Плотникова Е.А.,  
Морозова Н.Б., Цыганков А.А., Миронов А.Ф. 3

Новый высокоэффективный ИК-фотосенсибилизатор  
для фотодинамической терапии рака

Швец В.И., Лютик А.И. Исследования в области создания  
эффективных лекарственных препаратов нового поколения  
включением классических субстанций в наноконтейнеры 11

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Арутюнов Б.А., Черткова О.А. Обобщенные зависимости  
изобарной теплоемкости на линии насыщения жидкости  
для углеводородов и их смесей 21

Назанский С.Л., Солохин А.В., Кийко А.В. Влияние  
гидродинамического режима реактора на величину  
рециркулирующего потока 28

Носов Г.А., Бельская В.И., Жильцов В.С. Разделение смесей путем  
сочетания процессов кристаллизации и непрерывной дистилляции  
с использованием тепловых насосов 31

Серафимов Л.А., Фролова А.В., Семин Г.А. Определение  
структуры диаграммы парожидкостного равновесия  
пятикомпонентной моноазеотропной системы 36

Таран Ю.А., Морозов Р.В., Таран А.В., Таран А.Л. Изменение  
гранулометрического состава продукта, догнупливаемого  
окачиванием по технологии «fattening» 45

### **ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Гордиенко А.А., Соколова А.А., Флид В.Р. Закономерности  
жидкофазного разложения  $H_2O_2$  в присутствии закрепленных  
на мезопористом углеродном носителе оксидов переходных металлов 51

Тимашова Е.А., Путин А.Ю., Бычкова Е.Ю., Брук Л.Г., Темкин  
О.Н., Ошанина И.В. Закономерности сопряженного процесса  
окисления монооксида углерода и гидрокарбоксилирования  
циклогексена в циклогексанкарбоновую кислоту 57

### **СИНТЕЗ И ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ**

Гордеева И.В., Наумова Ю.А., Никольский В.Г., Зверева У.Г. Влияние  
процесса старения на свойства дорожных битумных вяжущих,  
содержащих термоэластопласты и резиновую крошку, получаемую  
методом высокотемпературного сдвигового измельчения 64

Дулина О.А., Абрамова А.Д., Ситникова Д.В., Буканов А.М.  
Влияние стеариновой кислоты на поверхностные свойства  
эластомерных композитов на основе бутадиен-стирольных  
каучуков 71

Лебедева М.В., Яштулов Н.А., Минина Н.Е., Беляев Б.А.  
Металлополимерные нанокомпозиты платины  
для электрохимической конверсии водородсодержащих топлив  
в химических источниках тока 74

Марков А.В., Тахсин А. Саки. Влияние технологических добавок  
на вспенивание жестких поливинилхлоридных композиций  
азодикарбонамидом 79

Юркин А.А., Суриков П.В., Симонов-Емельянов И.Д. Оценка  
эффективности реологических добавок различной природы  
при переработке полимерных материалов на примере композиций  
из полиэтилена 86

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Булычев Э.Ю., Бурляев В.В., Бурляева Е.В., Крутов П.В.  
Построение функционально-технологической модели производства  
препарата «Марены красильной экстракт сухой» 92

Бурляев В.В., Бурляева Е.В., Николаев А.И., Пешиев В.Б.,  
Разливинская С.В. Функциональное моделирование управления  
синтезом углеродных нановолокон 98

Карташов Э.М., Нагаева И.А., Беневоленский С.Б. Обобщенная  
модель термовязкоупругости в теории теплового удара 105

# Fine Chemical Technologies (Vestnik MITHT)

3/2014

June

Published from February 2006,  
six times per year

Founder:  
M.V. Lomonosov Moscow State  
University of Fine Chemical  
Technologies (MITHT)

Editor-in-Chief:  
A.K. Frolova

Deputy Editor-in-Chief:  
V.V. Fomichev

Editorial Board:  
D.V. Drobot  
C.A. Cardona  
(Columbia)  
V.F. Korniyushko  
N.T. Kuznetsov  
A.I. Miroshnikov  
Yu.P. Miroshnikov  
A.M. Muzafarov  
A.N. Ozerin  
T. Pakkanen  
(Finland)  
L.A. Serafimov  
S.M. Sukhorukova  
V.A. Tverskoy  
A. Trochimczuk  
(Poland)  
A.Yu. Tsivadze  
V.I. Shvets  
V.D. Yulovskaya  
Executive Editor:  
O.V. Esipova  
  
Editorial:  
I.M. Agayants  
A.S. Kuznetsov  
L.G. Semernya  
G.D. Seredina

Address:  
Russia 119571, Moscow,  
Vernadskogo pr., 86  
phone: +7(495) 936-82-88  
e-mail: vestnik@mitht.ru  
www.finechemtech.com

## CONTENTS

### CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF MEDICINAL COMPOUNDS AND BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

- Pantyushenko I.V., Grin M.A., Yakubovskaya R.I., Plotnikova E.A., Morozova N.B., Tsygankov A.A., Mironov A.F.* The novel highly effective IR-photosensitizer for photodynamic therapy of cancer 3
- Shvets V.I., Lyutik A.I.* The research applicable to elaboration of new generation of effective medicinal drugs using encapsulation of classic substances into nanocontainers 11

### THEORETICAL BASES OF CHEMICAL TECHNOLOGY

- Arutyunov B.A., Chertkova O.A.* Generalized correlations of the isobaric heat capacity on the saturated liquid line for hydrocarbons and mixtures thereof 21
- Nazanskiy S.L., Solokhin A.V., Kiyko A.V.* Influence of the reactor hydrodynamic condition on the value of recycle flow rate 28
- Nosov G.A., Bel'skaya V.I., Zhil'tsov V.S.* Separation of mixtures by a combination of crystallization and continuous distillation processes using heat pumps 31
- Serafimov L.A., Frolova A.V., Syomin G.A.* Determination of vapour-liquid equilibria diagram structure of five-component monoazeotropic system 36

- Taran Yu.A., Morozov R.V., Taran A.V., Taran A.L.* Changes in the granulometric composition of a product overgranulated by balling with the use of "fattening" technology 45

### CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF INORGANIC MATERIALS

- Gordienko A.A., Sokolova A.A., Flid V.R.* The patterns of liquid-phase hydrogen peroxide decomposition over transition metal oxides anchored on mesoporous carbon surface 51
- Timashova E.A., Putin A.Yu., Bychkova E.Yu., Bruk L.G., Temkin O.N., Oshanina I.V.* The conjugated process of carbon monoxide oxidation and cyclohexene hydrocarboxylation to cyclohexanecarboxylic acid 57

### SYNTHESIS AND PROCESSING OF POLYMERIC COMPOSITES

- Gordeeva I.V., Naumova Yu.A., Nikolskiy V.G., Krasotkina I.A., Zvereva U.G.* Effect of aging on the properties of road asphalt binders containing thermoplastic and active rubber powder obtained by high-temperature shear-induced grinding 64
- Dulina O.A., Abramova A.D., Sitnikova D.V., Bukanov A.M.* The effect of stearic acid on surface properties of elastomeric compositions based on butadiene-styrene rubber 71
- Lebedeva M.V., Yashutlov N.A., Minina N.E., Belyaev B.A.* Metal-polymer platinum nanocomposites for electrochemical conversion of hydrogen-containing fuels in chemical power sources 74
- Markov A.V., Tahseen A. Saki.* The influence of technological additives on the foaming of rigid polyvinylchloride compositions with azodicarbonamide 79
- Yurkin A.A., Surikov P.V., Simonov-Emelyanov I.D.* Performance evaluation of different nature rheological additives to processing of polymeric materials 86

### INFORMATION TECHNOLOGIES AND APPLIED MATHEMATICS

- Bulychev E.Yu., Burlyaev V.V., Burlyeva E.V., Krutov P.V.* The development of functional-technological model of "extractum rubiae tinctorum siccum" production 92
- Burlyaev V.V., Burlyeva E.V., Nikolaev A.I., Peshnev V.B., Razlivinskaya S.V.* Functional modeling of carbon nanotubes synthesis control 98
- Kartashov E.M., Nagaeva I.A., Benevolenskiy S.B.* The generalized model of thermoviscoelasticity in the theory of heat shock 105

Журнал выходит один раз в два месяца и публикует обзоры и статьи по актуальным проблемам химической технологии и смежных наук. Журнал основан в 2006 году. Учредителем журнала является Московская государственная академия тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова (МИТХТ), ныне Московский государственный университет тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора (кандидата) наук.

• К публикации принимаются материалы на русском и английском языке, содержащие результаты оригинальных исследований, в виде полных статей, кратких сообщений, а также авторские обзоры и прогнозно-аналитические статьи по актуальным вопросам химической науки, в том числе по следующим разделам:

- Теоретические основы химической технологии
- Химия и технология органических веществ
- Химия и технология лекарственных препаратов и биологически активных соединений
- Синтез и переработка полимеров и композитов на их основе
- Химия и технология неорганических материалов
- Математические методы и информационные технологии

• Правила для авторов размещены на сайтах: [www.mitht.ru/vestnik](http://www.mitht.ru/vestnik); [www.finechemtech.com](http://www.finechemtech.com), а также в выпуске № 1 за 2013 г.

• Электронные версии статей выходят с февраля 2006 г.

• Хорошо подготовленные статьи выходят в свет не более чем через 4 месяца после поступления в редакцию.

• Плата за публикации не взимается.

Журнал в розничную продажу не поступает. Он распространяется на территории Российской Федерации и стран СНГ по каталогу агентства «Роспечать», индекс **36924**. Подписка на журнал принимается в любом почтовом отделении.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-26363 от 27 ноября 2006 г.

Подписано в печать 25.06.2014      Формат 60×90/8  
Уч.-изд. листов 14                      Тираж 500 экз.

Печать цифровая  
Заказ 194

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ООО «Генезис».  
119571, Москва, пр. Вернадского, 86. Тел.: +7(495)434-83-55. [www.copysentr.ru](http://www.copysentr.ru)