

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Серия

# **ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в январе 1958 года. Выходит 12 раз в год.

---

## **ChemChemTech**

Published by Ivanovo State University of Chemistry and Technology

Monthly scientific journal

Established in January 1958.

**Том (Volume) 66**

**Вып. (Issue) 12**

**Иваново 2023**

ISSN 0579-2991 (print)  
ISSN 2500-3070 (online)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Главный редактор О.И. Койфман  
Зам. гл. редактора В.В. Рыбкин  
Зам. гл. редактора А.П. Самарский  
Зав. редакцией А.С. Манукян

Бурмистров В.А. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Бутман М.Ф. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Винокуров Е.Г. (РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия)  
Гиричев Г.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Егоров М.П. (ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, Москва, Россия)  
Еременко И.Л. (ИОХ им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия)  
Исляйкин М.К. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Макаров С.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Мовсумзаде Э.М. (УГНТУ, Уфа, Россия)  
Новиков И.А. (ВолгГТУ, Волгоград, Россия)  
Синяшин О.Г. (ИОФХ им. А.Е. Арбузова, Казань, Россия)  
Сырбу С.А. (ИХР РАН, Иваново, Россия)  
Шарнин В.А. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Arena G. (University of Catania, Italy)  
Baranski A. (CUT, Cracov, Poland)  
Berthiaux H. (Mines Albi-Carmaux, Albi, France)

Bratychak M. (LPNU, Lviv, Ukraine)  
Choukourov A. (Charles University, Prague, Czech Republic)  
Coluccia S. (University of Turin, Italy)  
Danagulyan G. (RAU, Yerevan, Armenia)  
Giancola C. (University of Naples Federico II, Naples, Italy)  
Kwan-Ho Kwon (KU, Sejong, Republic of Korea)  
Kessler V. (SLU, Uppsala, Sweden)  
Matyjaszewski K. (CMU, Pittsburgh, USA)  
Piekarski H. (University of Lodz, Poland)  
Samsonia Sh. (TSU, Tbilisi, Georgia)  
Shermolovich Y. (IOCh, Kiev, Ukraine)  
Torres T. (Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, Spain)  
Tsitsishvili V. (P. Melikishvili IPOC, Tbilisi, Georgia)  
Haaland A. (UiO, Oslo, Norway)  
Oberhammer H. (University of Tuebingen, Germany)  
Xia Dongsheng (WTU, Wuhan, Hubei province, China)

Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет»

**Адрес редакции (издателя):** просп. Шереметевский, 7, г. Иваново, Ивановская обл., 153000,  
тел. +7(4932)32-73-07, e-mail: ivkkt@isuct.ru, <http://journals.isuct.ru>

Англ. перевод: В.В. Рыбкин  
Компьютерная верстка: А.С. Манукян  
Технический редактор В.В. Дунаева

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия, Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-24169 от 20 апреля 2006 г.

Журнал включен в международные базы данных Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, EBSCO Publishing

Журнал издается при содействии Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова

Подписано в печать 17.11.2023. Формат 60x84 1/8. Дата выхода в свет 21.11.2023.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,2. Тираж 300 экз. Заказ № 25182.  
Типография: АО «Ивановский издательский дом». 153000, г. Иваново, ул. Степанова, 5.



Подписка: Объединенный каталог «Пресса России» (70381),  
Каталог периодики «Урал-Пресс» (подписной индекс 38912),  
ООО «Научная электронная библиотека» ([www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)).  
Свободная цена

## INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief O.I. Koifman  
Associate editor V.V. Rybkin  
Associate editor A.P. Samarskiy  
Managing editor A.S. Manukyan

Burmistrov V.A. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Butman M.F. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Girichev G.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Egorov M.P. (*N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry RAS, Moscow, Russia*)  
Eremenko I.L. (*Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia*)  
Islyaiyin M.K. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Makarov S.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Movsumzade E.M. (*Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia*)  
Novakov I.A. (*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*)  
Sharnin V.A. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Sinyashin O.G. (*A.E. Arbutov Institute of Organic and Physical Chemistry Kazan Scientific Centre RAS, Kazan, Russia*)  
Syrbu S.A. (*G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry RAS, Ivanovo, Russia*)  
Vinokurov E.G. (*D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia*)

Arena G. (*University of Catania, Catania, Italy*)  
Baranski A. (*Cracow University of Technology, Cracow, Poland*)  
Berthiaux H. (*Mines Albi-Carmaux, Albi, France*)  
Bratychak M. (*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine*)  
Choukourou A. (*Charles University, Prague, Czech Republic*)  
Coluccia S. (*University of Turin, Turin, Italy*)  
Danagulyan G. (*Russian - Armenian University, Yerevan, Armenia*)  
Giancola C. (*University of Naples Federico II, Naples, Italy*)  
Kwan-Ho Kwon (*Korea University, Sejong, Republic of Korea*)  
Kessler V. (*Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden*)  
Matyjaszewski K. (*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA*)  
Piekarski H. (*University of Lodz, Poland*)  
Samsonia Sh. (*I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia*)  
Shermolovich Y. (*Institute of Organic Chemistry NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine*)  
Torres T. (*Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, Spain*)  
Tsitsishvili V. (*P. Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Tbilisi, Georgia*)  
Haaland A. (*University of Oslo, Oslo, Norway*)  
Oberhammer H. (*University of Tuebingen, Germany*)  
Xia Dongsheng (*Wuhan Textile University, Wuhan, Hubei province, China*)

Publisher: Ivanovo State University of Chemistry and Technology

Published 12 times per year

**Editorial office address:** Sheremetevskiy ave., 7, Ivanovo, 153000, Russia  
Tel. +7(4932)32-73-07, e-mail: ivkkt@isuct.ru, <http://journals.isuct.ru>

Journal is registered by Federal Service on Supervision for Observance of the Laws in the Field of Mass Communications and Protection of Cultural Heritage. Certificate of registry - ПИ № ФС77-24169 from 20 of April 2006.

Journal is included in international database **Scopus**, **Web of Science**, **Chemical Abstracts**, and **EBSCO** Publishing

Journal is published at the assistance of A.M. Prokhorov Academy of Engineering Sciences

Full article versions are placed at <http://journals.isuct.ru> and [www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Современная методология пробоподготовки при определении остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды, биологических материалах и пищевой продукции.....6	
<i>Лаврухина О.И., Амелин В.Г., Киш Л.К., Третьяков А.В.</i>	
Улучшение низкотемпературных свойств дизельного топлива с помощью депрессорных присадок.....25	
<i>Алексян К.Г., Валиев А.И., Сухарева Н.М., Агаджанян С.А.</i>	
Натуральные хлориновые фотосенсибилизаторы и потенцирующие агенты для антимикробной фотодинамической терапии .....32	
<i>Кустов А.В.</i>	

### ХИМИЯ

(неорганическая, органическая, аналитическая, физическая,  
коллоидная и высокомолекулярных соединений)

Реакционная способность этилового эфира лейцина в бензоилировании в водно-органических средах.....41	
<i>Кустова Т.П., Кочетова Л.Б.</i>	
Предельные случаи в кинетике бромирования ненасыщенных фталатов.....49	
<i>Плотникова Р.Н., Попова Л.В.</i>	
Химическая характеристика и классификация географического происхождения вьетнамских зеленых чаев на основе данных <sup>1</sup> H-ЯМР в сочетании с машинным обучением.....56	
<i>Фам Куанг Трунг, Хоанг Бич Нгок, Нгуен Ван Тхык, Чан Тхи Хюэ, Фам Гиа Бах, Та Тхи Тхао</i>	
Координационные свойства производных тетрафенилпорфирина, содержащих аминокислотные фрагменты .....65	
<i>Шорохова Т.В., Плотникова А.О., Иванова Ю.Б., Любимова Т.В., Любимцев А.В., Крук Н.Н., Сырбу С.А.</i>	
Моделирование химического состояния поверхности мишени в СИМР с горячей мишенью.....76	
<i>Казиев А.В., Колодко Д.В., Тумаркин А.В., Харьков М.М., Лисенков В.Ю.</i>	
Энергия активации электропроводности 1-бутил-3-метилимидазолий бис{(трифторметил)сульфонил}-амида и 1-бутил-3-метилпиридиний бис{(трифторметил)сульфонил}-амида и их растворов в ацетонитриле, диметилсульфоксиде и диметилформамиде .....82	
<i>Плешкова Н.В., Карпуничкина И.А., Артемкина Ю.М., Щербаков В.В.</i>	
Сорбция ионов меди (II) в гетерофазной системе «водный раствор – модифицированная целлюлоза» .....91	
<i>Никифорова Т.Е., Козлов В.А., Вокурова Д.А.</i>	

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(неорганических и органических веществ,  
теоретические основы)

Гидрометаллургическая переработка отвальных серебросодержащих хвостов .....101	
<i>Каримова Л.М., Терентьева И.В., Олейникова Т.О., Магаз А.А.</i>	
Электроосаждение сплавов олово-кобальт из оксалатно-аммонийных электролитов .....111	
<i>Шеханов Р.Ф., Гридчин С.Н.</i>	
Электрохимическая активность композиционного материала Ti <sub>3</sub> SiC <sub>2</sub> /TiC в реакции выделения водорода .....117	
<i>Пантелеева В.В., Пономарева А.Е., Фирсова О.А., Шеин А.Б., Каченюк М.Н.</i>	
Эксергетический анализ системы термохимической регенерации теплоты на базе паровой конверсии метана.....124	
<i>Мракин А.Н., Афанасьева О.В., Карпилов И.Д., Севергина Е.С.</i>	

## CONTENTS

### REVIEWS

Modern methodology of the sample preparation in pesticides residues determination in environmental bodies, biological matrices, and food.....	6
<i>Lavrukhina O.I., Amelin V.G., Kish L.K., Tretyakov A.V.</i>	
Improving the low-temperature properties of diesel fuel with the help of pour-point depressants .....	25
<i>Aleksanian K.G., Valiev A.I., Sukhareva N.M., Agadzhanian S.A.</i>	
Natural chlorin photosensitizers and potentiating agents for antimicrobial photodynamic therapy.....	32
<i>Kustov A.V.</i>	

### CHEMISTRY

(inorganic, organic, analytical, physical,  
colloid and high-molecular compounds)

Leucine ethyl ester reactivity in benzoylation in water-organic media .....	41
<i>Kustova T.P., Kochetova L.B.</i>	
Limiting cases in kinetics of bromination of unsaturated phthalates .....	49
<i>Plotnikova R.N., Popova L.V.</i>	
Chemical characterization and classification of geographical origin of vietnamese green teas based on <sup>1</sup> H- NMR data combined with machine learning.....	56
<i>Pham Quang Trung, Hoang Bich Ngoc, Nguyen Van Thuc, Tran Thi Hue, Pham Gia Bach, Ta Thi Thao</i>	
Coordination properties of tetraphenylporphyrin derivatives containing amino acid fragments.....	65
<i>Shorokhova T.V., Plotnikova A.O., Ivanova Yu.B., Lyubimova T.V., Lyubimtsev A.V., Kruk N.N., Syrbu S.A.</i>	
Simulation of target surface chemical state in a hot-target HiPIMS process .....	76
<i>Kaziev A.V., Kolodko D.V., Tumarkin A.V., Kharkov M.M., Lisenkov V.Yu.</i>	
Activation energy of electrical conductivity for 1-butyl-3-methylimidazolium bis{(trifluoromethyl)sulfonyl}-amide and 1-butyl-3-methylpyridinium bis{(trifluoromethyl)sulfonyl} amide and their solutions in acetonitrile, dimethyl sulfoxide, and dimethylformamide .....	82
<i>Plechkova N.V., Karpunichkina I.A., Artemkina Yu.M., Shcherbakov V.V.</i>	
Sorption of copper(II) ions in a heterophase system "aqueous solution - modified cellulose" .....	91
<i>Nikiforova T.E., Kozlov V.A., Vokurova D.A.</i>	

### CHEMICAL TECHNOLOGY

(inorganic and organic substances.  
Theoretical fundamentals)

Research on hydrometallurgical processing of dump silver-containing tailings .....	101
<i>Karimova L.M., Terentyeva I.V., Oleinikova T.O., Magaz A.A.</i>	
Electrodeposition of tin-cobalt alloys from ammonium oxalate electrolytes.....	111
<i>Shekhanov R.F., Gridchin S.N.</i>	
Electrochemical activity of Ti <sub>3</sub> SiC <sub>2</sub> /TiC composite material in the hydrogen evolution reaction .....	117
<i>Panteleeva V.V., Ponomareva A.E., Firsova O.A., Shein A.B., Kachenyuk M.N.</i>	
Exergic analysis of thermochemical heat recovery system based on methane steam conversion .....	124
<i>Mrakin A.N., Afanaseva O.V., Karpilov I.D., Severgina E.S.</i>	