

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) 64
Вып. (Issue) 9

Иваново 2021

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. (ИОНХ им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия)
Исляйкин М.К. (ИГХТУ, Иваново, Россия)
Макаров С.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)
Мизонов В.Е. (ИГЭУ, Иваново, Россия)
Мовсумзаде Э.М. (УГНТУ, Уфа, Россия)
Новаков И.А. (ВолгГТУ, Волгоград, Россия)
Синяшин О.Г. (ИОФХ им. А.Е. Арбузова, Казань, Россия)
Сырбу С.А. (ИХР РАН, Иваново, Россия)
Шапошников Г.П. (ИГХТУ, 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): 153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, 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 07.09.2021. Формат 60x84 1/8. Дата выхода в свет 10.09.2021.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,65. Тираж 300 экз. Заказ № 21468.

Типография: АО «Ивановский издательский дом». 153000, г. Иваново, ул. Степанова, 5.



Подписка: ОАО Агентство «РОСПЕЧАТЬ» (подписной индекс 70381),
Объединенный каталог «Пресса России» (подписной индекс 38912),
ООО «Научная электронная библиотека» (www.e-library.ru).
Цена договорная

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*)
Islyaihin M.K. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)
Makarov S.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)
Mizonov V.E. (*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. Arbuzov 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*)
Choukourov 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 www.e-library.ru and <http://journals.isuct.ru>



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Возобновляемые природные сырьевые ресурсы, строение, свойства, перспективы применения.....	5
<i>Тептерева Г.А., Пахомов С.И., Четвертнева И.А., Каримов Э.Х., Егоров М.П., Мовсумзаде Э.М., Евстигнеев Э.И., Васильев А.В., Севастьянова М.В., Волошин А.И., Нифантьев Н.Э., Носов В.В., Докичев В.А., Бабаев Э.Р., Роговина С.З., Берлин А.А., Фахреева А.В., Баулин О.А., Колчина Г.Ю., Воронов М.С., Староверов Д.В., Козловский Р.А., Тарасова Н.П., Занин А.А., Кривобородов Е.Г., Каримов О.Х., Флид В.Р., Логинова М.Е.</i>	
Введение	8
1. Растительные источники сырья как возобновляемый потенциал России	10
2. Валоризация лигнина	25
3. Природные растительные ресурсы как основа образования волокон	37
4. «Зеленые» ингибиторы газогидратообразования	51
5. Новые композиты, системы и реагенты на основе составляющих продуктов переработки древесины.....	55
6. Полилактид и его биоразлагаемые композиции с природными полимерами	63
7. Карбоксиметилцеллюлоза - структурная основа перспективных экологически безопасных нефтепромысловых реагентов	73
8. Кинетические закономерности некаталитической реакции <i>n</i> -бутанола с лактатом аммония с получением бутиллактида	78
9. Принципы зеленой химии: пример процессов трансформации фосфора и серы с участием ионных жидкостей	82
10. Изучение адсорбционных характеристик лигносульфонатных реагентных систем математическим анализом изотерм Ленгмюра	92

CONTENTS

REVIEWS

Renewable natural raw materials. structure, properties, application prospects	5
<i>Teptereva G.A., Pakhomov S.I., Chetvertneva I.A., Karimov E.H., Egorov M.P., Movsumzade E.M., Evstigneev E.I., Vasiliev A.V., Sevastyanova M.V., Voloshin A.I., Nifantsev N.E., Nosov V.V., Dokichev V.A., Babaev E.R., Rogovina S.Z., Berlin A.A., Fakhreeva A.V., Baulin O.A., Kolchina G.Yu., Voronov M.S., Staroverov D.V., Kozlovsky R.A., Tarasova N.P., Zanin A.A., Krivoborodov E.G., Karimov O.Kh., Flid V.R., Loginova M.E.</i>	
Introduction.....	8
1. Vegetable sources of raw materials as a renewable potential of Russia	10
2. Valorization of lignin.....	25
3. Natural plant resources as a basis for fiber formation	37
4. "Green" inhibitors of gas hydrate formation	51
5. New composites, systems and reagents based on components of wood processing products	55
6. Polylactide and its biodegradable compositions with natural polymers	63
7. Carboxymethylcellulose - the structural basis of promising environmentally friendly oilfield reagents	73
8. Kinetic regularities of the non-catalytic reaction of <i>n</i> -butanol with ammonium lactate to obtain butyl lactate	78
9. Principles of green chemistry: an example of the processes of transformation of phosphorus and sulfur with the participation of ionic liquids	82
10. Study of the adsorption characteristics of lignosulfonate reagent systems by mathematical analysis of Langmuir isotherms	92

Т 64 (9)	ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. Серия «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»	2021
V 64 (9)	ChemChemTech	2021

DOI: 10.6060/ivkkt.20216409.6465

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ, СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Г.А. Тептерева, С.И. Пахомов, И.А. Четвертнева, Э.Х. Каримов, М.П. Егоров, Э.М. Мовсумзаде, Э.И. Евстигнеев, А.В. Васильев, М.В. Севастьянова, А.И. Волошин, Н.Э. Нифантьев, В.В. Носов, В.А. Докичев, Э.Р. Бабаев, С.З. Роговина, А.А. Берлин, А.В. Фахреева, О.А. Баулин, Г.Ю. Колчина, М.С. Воронов, Д.В. Староверов, Р.А. Козловский, Н.П. Тарасова, А.А. Занин, Е.Г. Кривобородов, О.Х. Каримов, В.Р. Флид, М.Е. Логинова

Галина Алексеевна Тептерева*, Ирина Амировна Четвертнева, Эльдар Мирсамедович Мовсумзаде, Мария Владимировна Севастьянова, Олег Александрович Баулин, Марианна Евгеньевна Логинова

Уфимский государственный нефтяной технический университет, ул. Космонавтов, 1, Уфа, Российская Федерация, 450062

E-mail: teptereva.tga@yandex.ru*, chetvertnevaia@mail.ru, eldarmm@yahoo.com, ufamel@yandex.ru, sevast-janova.m@yandex.ru

Сергей Иванович Пахомов

Департамент аттестации научных и научно-педагогических работников Министерства науки и высшего образования, Тверская ул., д. 11, Москва, Российская Федерация, 125993

E-mail: dp.daninpr@minobrnauki.gov.ru

Эдуард Хасанович Каримов

ООО ПКФ «Полипласт», ул. Левый берег, 36, Ишимбай, респ. Башкортостан, Российская Федерация, 453206

E-mail: Khasanich@mail.ru

Михаил Петрович Егоров, Николай Эдуардович Нифантьев

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Ленинский просп., 47, Москва, Российская Федерация, 119991

E-mail: mpe@ioc.ac.ru, nen@ioc.ac.ru

Эдуард Иванович Евстигнеев, Александр Викторович Васильев

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 194021

E-mail: edward_evst@mail.ru

Александр Иосифович Волошин, Василий Викторович Носов

ООО «РН-БашНИПИнефть», ул. Сочинская, 12, Уфа, Российская Федерация, 450103

E-mail: voloshinai@bnpi.rosneft.ru, nosovvv-ufa@bnpi.rosneft.ru

Владимир Анатольевич Докичев, Алсу Венеровна Фахреева

Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, просп. Октября, 69, Уфа, Российская Федерация, 450054

E-mail: dokichev_vl@mail.ru, also.allagulova@mail.ru

Эльбей Расимович Бабаев

Институт химии присадок им. академика А.М. Кулиева НАН Азербайджана, Беюкшорское шоссе, 2062-й квартал, Баку, Азербайджан, AZ1029

E-mail: elbeibabaev@yahoo.de