

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) 68  
Вып. (Issue) 8**

**Иваново 2025**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Главный редактор В.В. Рыбкин  
Зам. гл. редактора Н.Е. Гордина  
Зам. гл. редактора А.П. Самарский  
Зав. редакцией А.С. Манукян

Бланк В.Д. (НИЦ Курчатовский институт – ТИСНУМ, Троицк, Россия)  
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)  
Грин М.А. (МИРЭА, Москва, Россия)  
Гущин А.А. (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)  
Крук Н.Н. (БГТУ, Минск, Беларусь)  
Макаров С.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Мартынов А.Г. (ИФХЭ РАН, Москва, 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)  
Усачева Т.Р. (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)  
Chatterjee D. (University of Burdwan, Bardhaman, India)  
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)  
Oberhammer H. (University of Tuebingen, Germany)  
Xia Dongsheng (WTU, Wuhan, Hubei province, China)  
Yu Fang (INCSMM of Shaanxi Normal University, Xi'an, 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.Л. Куленцан  
Технический редактор В.В. Дунаева

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия, реестровая запись 20.04.2006 серия ПИ № ФС77-24169

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,  
является Лауреатом конкурса им. Первопечатника Ивана Федорова Российской инженерной академии

Подписано в печать 11.06.2025. Формат 60x84 1/8. Дата выхода в свет 17.06.2025.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,6. Тираж 300 экз. Заказ № 27716.

Типография: АО «Ивановский издательский дом». 153000, г. Иваново, ул. Степанова, д. 5, литер А, А1-А7.



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 V.V. Rybkin  
Associate editor N.E. Gordina  
Associate editor A.P. Samarskiy  
Managing editor A.S. Manukyan

Blank V.D. (*NRC Kurchatov Institute – TISNCM, Troitsk, Russia*)

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*)

Grin M.A. (*MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russia*)

Guschin A.A. (*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*)

Kruk N.N. (*Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus*)

Makarov S.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)

Martynov A.G. (*A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry RAS, Moscow, Russia*)

Movsumzade E.M. (*Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia*)

Novakov I.A. (*Volgograd State Technical University, Volgograd, 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*)

Usacheva T.R. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, 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*)

Chatterjee D. (*University of Burdwan, Bardhaman, India*)

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*)

Yu Fang (*INCMM of Shaanxi Normal University, Xi'an, 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

### ХИМИЯ

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

Влияние диметилсульфоксида и глицерина на свойства криогелей.....	6
<b>Фуфаева М.С., Манжай В.Н.</b>	
Кинетика термического разложения высокомолекулярных компонентов тяжелых нефтей.....	12
<b>Воронецкая Н.Г., Певнева Г.С., Копытов М.А.</b>	
Структурно-механические (реологические) свойства геля на основе поливинилового спирта.....	20
<b>Кожевников И.С., Фуфаева М.С.</b>	
Кинетические особенности структурообразования в термотропной полимерной системе.....	26
<b>Кожевников И.С., Богословский А.В.</b>	

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(неорганических и органических веществ,  
теоретические основы)

Физико-химические и каталитические свойства NiMo-содержащих алюмооксидных каталитических систем.....	32
<b>Акимов Ал.С., Петренко Т.В., Герасимов Е.Ю., Акимов А.С.</b>	
Исследование влияния темплата на физико-химические и каталитические свойства Мо-содержащих цеолитных катализаторов неокислительной конверсии метана.....	41
<b>Степанов А.А., Коробицына Л.Л., Величкина Л.М., Алтунина Л.К.</b>	
Влияние порядка введения Со-Мо-содержащего активного компонента на физико-химические свойства алюмооксидных систем .....	52
<b>Жиров Н.А., Акимов Ал.С., Сударев Е.А., Акимов А.С.</b>	
Зависимость углеводородного и фракционного составов высокооктановых бензинов от температуры процесса, способа модифицирования и длительности работы цеолитных катализаторов.....	58
<b>Величкина Л.М.</b>	
Превращение метана и прямогонной бензиновой фракции нефти на гранулированном цеолитном катализаторе с иерархической структурой.....	67
<b>Величкина Л.М., Коробицына Л.Л., Травкина О.С., Восмерилов А.В.</b>	
Трансформация асфальтенов при термокрекинге тяжелых нефтей.....	75
<b>Свириденко Н.Н., Уразов Х.Х., Корнеев Д.С.</b>	
Окисление газообразных алканов в гидроксильные и карбонильные соединения .....	84
<b>Рябов А.Ю., Кудряшов С.В.</b>	
Структурная организация асфальтенов нефтей нафтенового и ароматического типов .....	92
<b>Остапенко Д.В., Чешкова Т.В., Сагаченко Т.А., Мин Р.С.</b>	
Влияние предварительного окисления на стабильность сернистых соединений высокосернистого вакуумного газойля в термических процессах.....	101
<b>Кривцов Е.Б., Мерзигот М.И., Свириденко Ю.А.</b>	
Влияние условий термического крекинга пластиковых отходов на состав и выход продуктов.....	112
<b>Свириденко Н.Н., Фролова У.А., Уразов Х.Х., Сергеев Н.С.</b>	
Прямое окисление ароматических соединений кислородом в плазме барьерного разряда .....	119
<b>Очерedyкo А.Н., Кудряшов С.В., Рябов А.Ю., Лещик А.В.</b>	

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Биоразложение криогелей на основе поливинилового спирта и крахмала с глицерином и борной кислотой ...	126
<b>Овсянникова В.С., Фуфаева М.С., Драгула С.Е.</b>	

## CONTENTS

### CHEMISTRY

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

Effect of dimethyl sulfoxide and glycerol on the properties of cryogels .....	6
<i>Fufaeva M.S., Manzhai V.N.</i>	
Kinetics of thermal decomposition of high-molecular components of heavy oils .....	12
<i>Voronetskaya N.G., Pevneva G.S., Kopytov M.A.</i>	
Structural-mechanical (rheological) properties of a gel based on polyvinyl alcohol .....	20
<i>Kozhevnikov I.S., Fufaeva M.S.</i>	
Kinetics features of structure formation in a thermotropic polymer system .....	26
<i>Kozhevnikov I.S., Bogoslovskii A.V.</i>	

### CHEMICAL TECHNOLOGY

(inorganic and organic substances.  
Theoretical fundamentals)

Physicochemical and catalytic properties of NiMo-containing alumina-oxide catalytic systems .....	32
<i>Akimov A.I.S., Petrenko T.V., Gerasimov E.Yu., Akimov A.S.</i>	
Study of the influence of the template on the physicochemical and catalytic properties of Mo-containing zeolite catalysts for non-oxidative methane conversion .....	41
<i>Stepanov A.A., Korobitsyna L.L., Velichkina L.M., Altunina L.K.</i>	
Influence of the order of introduction of a Co-Mo-containing active component on the physicochemical properties of aluminum oxide systems .....	52
<i>Zhirov N.A., Akimov A.I.S., Sudarev E.A., Akimov A.C.</i>	
Dependence of hydrocarbon and fractional compositions of high-octane gasolines on the process temperature, modification method and duration of operation of zeolite catalysts .....	58
<i>Velichkina L.M.</i>	
Conversion of methane and straight-run gasoline fraction of oil on a granular zeolite catalyst with a hierarchical structure .....	67
<i>Velichkina L.M., Korobitsyna L.L., Travkina O.S., Vosmerikov A.V.</i>	
Asphaltene transformation during thermal cracking of heavy oils .....	75
<i>Sviridenko N.N., Urazov Kh.Kh., Korneev D.S.</i>	
Oxidation of gaseous alkanes into hydroxyl and carbonyl compounds .....	84
<i>Ryabov A.Yu., Kudryashov S.V.</i>	
Structural organization of asphaltenes of naphthenic and aromatic types of oils .....	92
<i>Ostapenko D.V., Cheshkova T.V., Sagachenko T.A., Min R.S.</i>	
Effect of pre-oxidation on the stability of sulfur compounds of high-sulfur vacuum gas oil in thermal processes .....	101
<i>Krivtsov E.B., Merzhigot M.I., Sviridenko Yu.A.</i>	
Influence of thermal cracking conditions of plastic waste on the composition and yield of products .....	112
<i>Sviridenko N.N., Frolova U.A., Urazov Kh.Kh., Sergeyev N.S.</i>	
Direct oxidation of aromatic compounds by oxygen in barrier discharge plasma .....	119
<i>Ochered'ko A.N., Kudryashov S.V., Ryabov A.Yu., Leshchik A.V.</i>	

### ECOLOGICAL PROBLEMS OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Biodegradation of cryogels based on polyvinyl alcohol and starch with glycerin and boric acid .....	126
<i>Ovsyannikova V.S., Fufaeva M.S., Dragula S.E.</i>	