



Главный редактор  
О. И. Койфман  
Зам. главного редактора  
П. А. Стужин

Editor-in-Chief  
Oscar I. Koifman  
Deputy Editor  
Pavel A. Stuzhin

Международный редакционный совет

В. Г. Ананд (Индия)  
О. Бекароғлы (Турция)  
Ф. А. Гейл (Великобритания)  
Э. И. Зенькевич (Беларусь)  
П. Зимчик (Чехия)  
Д. Вёрле (Германия)  
Н. Кобаяши (Япония)  
Л. Латос-Гражиньский (Польша)  
Е. А. Лукьянец (Россия)  
Д. Л. Сесслер (США)  
О. Г. Синяшин (Россия)  
Т. Торрес (Испания)  
Х. Фурута (Япония)  
А. Ю. Цивадзе (Россия)  
К. Д. Циглер (США)  
В. Н. Чарушин (Россия)  
О. Н. Чупахин (Россия)  
К. Эрколани (Италия)

International Advisory Editorial Board

V. G. Anand (India)  
Ö. Bekaroğlu (Turkey)  
P. A. Gale (Great Britain)  
E. I. Zenkevich (Belarus)  
P. Zimčík (Czech Republic)  
D. Wöhrle (Germany)  
N. Kobayashi (Japan)  
L. Latos-Grażyński (Poland)  
E. A. Luk'yanets (Russia)  
J. L. Sessler (USA)  
O. G. Sinyashin (Russia)  
T. Torres (Spain)  
H. Furuta (Japan)  
A. Yu. Tsivadze (Russia)  
C. J. Ziegler (USA)  
V. N. Charushin (Russia)  
O. N. Chupakhin (Russia)  
C. Ercolani (Italy)

Журнал является форумом специалистов, изучающих макрогетероциклические соединения. Он публикует оригинальные экспериментальные и теоретические работы (полные статьи и краткие сообщения) и обзоры по синтезу, строению, физической и координационной химии макрогетероциклов, а также их практическому применению.

The journal is a forum for the specialists investigating macroheterocyclic compounds. It publishes original experimental and theoretical works (full papers and short communications) and reviews on synthesis, structural characterization, physical and coordination chemistry as well as practical application of macroheterocycles.

Abstract and indexing information:

- ◆ CAS: Chemical Abstracts Service (ACS)
- ◆ Russian Index of Scientific Citation (РИНЦ)
- ◆ SCOPUS (Elsevier)

◆ Thomson Reuters Products:

- Current Contents®/Physical Chemical and Earth Sciences
- Science Citation Index Expanded (also known as SciSearch®)
- Journal Citation Reports/Science Edition

Адрес редакции:

Россия, 153000 Иваново,  
Пр. Шереметевский, 7  
Тел. +7 4932 327307  
э-почта: [macroheterocycles@isuct.ru](mailto:macroheterocycles@isuct.ru)  
<http://mhc-isuct.ru/>

Редактор выпуска – С. С. Иванова

Верстка – А. Л. Куленцан

Дизайн обложки – А. Г. Мартынов, П. А. Стужин

Editorial address:

Russia, RF-153000 Ivanovo,  
Sheremetevskiy pr., 7  
Tel. +7 4932 327307  
e-mail: [macroheterocycles@isuct.ru](mailto:macroheterocycles@isuct.ru)  
<http://mhc-isuct.ru/>

Issue Editor – S. S. Ivanova

Computer make-up – A. L. Kulenzan

Cover design – A. G. Martynov, P. A. Stuzhin

Учредитель: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
химико-технологический университет» (ИГХТУ)

Publisher: Ivanovo State University of Chemistry and Technology  
(ISUCT Publishing)

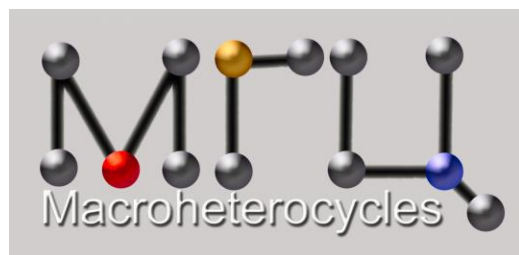
Периодичность – 4 выпуска в год

Published four times per year

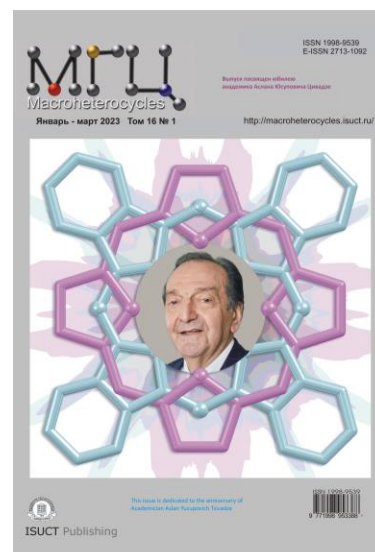
E-ISSN 2713-1092

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором, свидетельство ЭЛ № ФС 77 - 84139 от 15.11.2022 г.

© 2023 ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»  
(ИГХТУ / ISUCT Publishing)



2023  
Том 16  
№ 1



Tetrapyrroles ♦ Тетрапирролы

Review ♦ Обзор

The welcoming review summarizes and highlights some of scientific advances, which were achieved under the leadership of A.Yu. Tsivadze over 2018–2022. Recent results are presented in the fields of Synthesis of novel macrocyclic systems; Spectroscopy and theory; Biomedical applications; Catalytic applications; Hybrid materials; Proton-conducting metal-organic frameworks; Magnetic materials; Molecular switches and supramolecular chemistry.



В обзоре подведены итоги некоторых научных достижений, полученных под руководством А.Ю. Цивадзе за последние 5 лет. Представлены последние результаты в области синтеза новых макроциклических систем; спектроскопии и теории; биомедицинских приложений; каталитических приложений; гибридных материалов; протонпроводящих металлоорганических каркасов; магнитных материалов; молекулярных переключателей и супрамолекулярной химии.

*A. G. Martynov, Yu. G. Gorbunova*  
**Advances in Tetrapyrrolic Chemistry over 2018-2022 of Research Group Headed by Full Member of RAS A. Yu. Tsivadze: Highlights on the Occasion of his Anniversary**

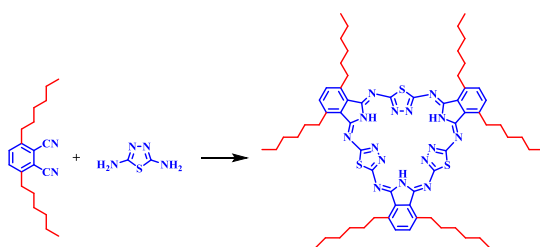
♦ 5 - 18

*А. Г. Мартынов, Ю. Г. Горбунова*  
**Обзор достижений в области химии тетрапиррольных соединений, полученных в группе академика А. Ю. Цивадзе за период 2018-2022 гг.**

Porphyrazines ♦ Порфиразины

Paper ♦ Статья

A soluble hemihexaphyrazine hexasubstituted with n-hexyl chains was prepared by a reaction of 3,6-bis(n-hexyl)phthalonitrile and 2,5-diamino-1,3,4-thiadiazole and was characterized by MS,  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR, IR, UV-vis adsorption and emission spectroscopies.



Растворимый гексазамещенный гемигексафизазин с н-гексильными заместителями получен взаимодействием 3,6-бис(н-гексил)фталонитрила и 2,5-диамино-1,3,4-тиадиазола и охарактеризован данными масс-спектрометрии,  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  ЯМР, ИК-спектроскопии, а также электронной спектроскопии поглощения и флуоресценции.

*Y. E. Kibireva, M. K. Islyaykin, M. S. Rodríguez-Morgade, T. Torres*  
**Synthesis and Characterization of a Soluble Hemihexaphyrazine Derivative**

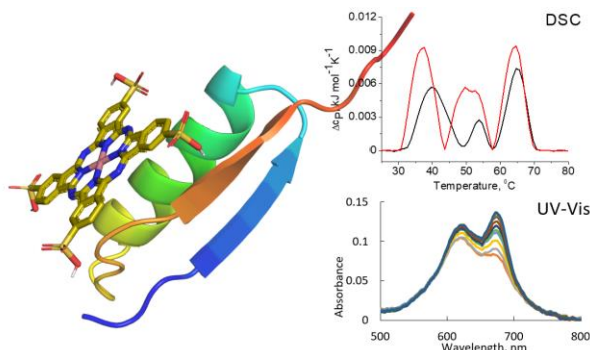
♦ 19 - 23

*Я. Е. Кибирева, М. К. Исляйкин, М. С. Родригес-Моргаде, Т. Торрес*  
**Синтез и характеристика растворимого производного гемигексафизазина**

Phthalocyanines ♦ Фталоцианины

Paper ♦ Статья

Interaction of the SARS-CoV-2 ORF10 protein with sulfosubstituted cobalt(II) and copper(II) phthalocyanines was studied using molecular docking methods, UV-Vis spectroscopy and differential scanning calorimetry.



Изучение взаимодействия белка ORF10 SARS-CoV-2 с сульфозамещенными фталоцианинами кобальта(II) и меди(II) проведено методами молекулярного докинга, спектроскопии и дифференциальной сканирующей калориметрии.

*O. I. Koifman, S. S. Guseinov, N. Sh. Lebedeva, E. S. Yurina, M. O. Koifman, Yu. A. Gubarev*  
**DSC Study of SARS-CoV-2 ORF10 Protein and its Complexes with Water-Soluble Metal Phthalocyanines**

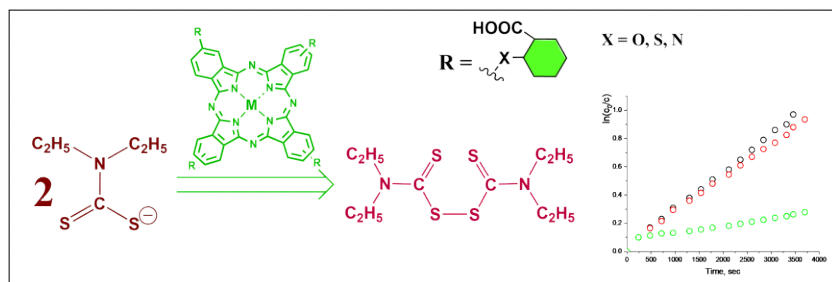
♦ 24 - 29

*О. И. Койфман, С. С. Гусейнов, Н. Ш. Лебедева, Е. С. Юрина, М. О. Койфман, Ю. А. Губарев*  
**ДСК исследование ORF10 SARS-CoV-2 и его комплексов с водорастворимыми металлофталоцианинами**

Phthalocyanines ♦ Фталоцианины

Paper ♦ Статья

The effect of the nature of the spacer atom on the catalytic properties of phthalocyaninates, which is directly related to the mechanism of the thiol oxidation reaction, is determined, and the dependences of changes in the activity of compounds are determined.



Определено влияние природы атома-спейсера на каталитические свойства фталоцианинатов, напрямую связанное с механизмом протекания реакции окисления тиолов, а также определены зависимости изменения активности соединений.

*D. A. Erzunov, D. S. Kulik, T. V. Tikhomirova, V. E. Maizlish, A. S. Vashurin*  
**The Influence of the Nature of the Spacer Fragment of the Peripheral Substituent on the Catalytic Behavior of Carboxyphenyl Substituted Phthalocyanine Complexes**

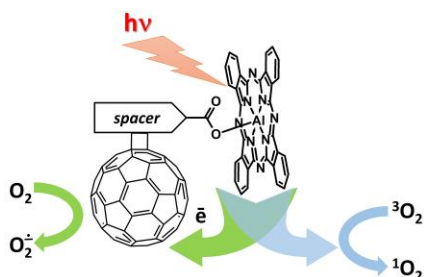
♦ 30 - 34

*Д. А. Ерзунов, Д. С. Кулик, Т. В. Тихомирова, В. Е. Майзлиш, А. С. Ващури*  
**Влияние природы спейсерного фрагмента периферического заместителя на каталитическое поведение карбоксифенил-замещенных фталоцианиновых комплексов**

Phthalocyanines ♦ Фталоцианины

Paper ♦ Статья

The dyad aluminum phthalocyanine-phenyl-C<sub>60</sub>-butyric acid encapsulated in polyvinylpyrrolidone nanoparticles showed a threefold increase in the superoxide anion-radical generation compared to the native dye.



Инкапсулированная в наночастицы поливинил-пирролидона диада фталоцианин алюминия – фенил-С<sub>60</sub>-масляная кислота генерировала супероксид анион-радикал в три раза сильнее, чем исходный краситель.

*L. R. Sizov, D. V. Revina, A. Yu. Rybkin, A. V. Kozlov, A. P. Sadkov, N. S. Goryachev*  
**Aluminum Phthalocyanine-[60]Fullerene Supramolecular Dyads: Synthesis, Photophysical Properties and ROS Photogeneration**

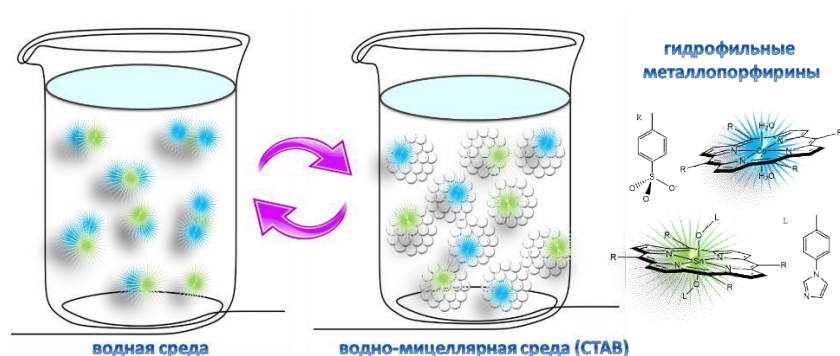
♦ 35 - 42

*Л. Р. Сизов, Д. В. Ревина, А. Ю. Рыбкин, А. В. Козлов, А. П. Садков, Н. С. Горячев*  
**Диады фталоцианин алюминия-[60]фуллерен: Синтез, фотофизические свойства и фотогенерация АФК**

Porphyrins ♦ Порфирины

Paper ♦ Статья

The influence of CTAB additives on the processes of supramolecular self-assembly of the sulfo-derivatives of Co(III) and Sn(IV) tetraphenylporphyrins in buffer media was studied.



Изучено влияние добавок СТАВ на процессы супрамолекулярной самосборки сульфопроизводных тетрафенилпорфиринов Co(III) и Sn(IV) в буферных средах.

G. M. Mamardashvili, E. Yu. Kaigorodova, N. Zh. Mamardashvili, O. I. Koifman.

**Self-Assembly of the Sn(IV) and Co(III) Tetra(4-sulphophenyl)porphyrinates in Aqueous and Micellar-Aqueous Media**

♦ 43 - 57

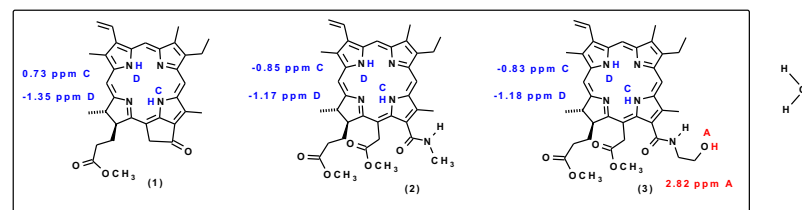
Г. М. Мамардашвили, Е. Ю. Кайгородова, Н. Ж. Мамардашвили, О. И. Койфман

**Самосборка тетра(4-сульфофенил)-порфиринов Sn(IV) и Co(III) в водных и мицеллярно-водных средах**

Porphyrins ♦ Порфирины

Paper ♦ Статья

Two intracyclic NH protons significantly differ in intensity of participation in intermolecular exchange processes, the NH group of the pyrrole ring III being more active. In addition to intermolecular proton exchange with water, there is an exchange directly between intracyclic NH groups.



По интенсивности участия в межмолекулярных обменных процессах внутрициклические протоны NH существенно различаются между собой, более активной является группа NH пиррольного кольца III. Происходит также обмен непосредственно между внутрициклическими группами NH.

D. V. Belykh, A. L. Stolytko

**Proton Exchange Processes Involving Chlorophyll a Derivatives in C<sub>6</sub>D<sub>6</sub> Medium according to EXSY Data**

♦ 58 - 62

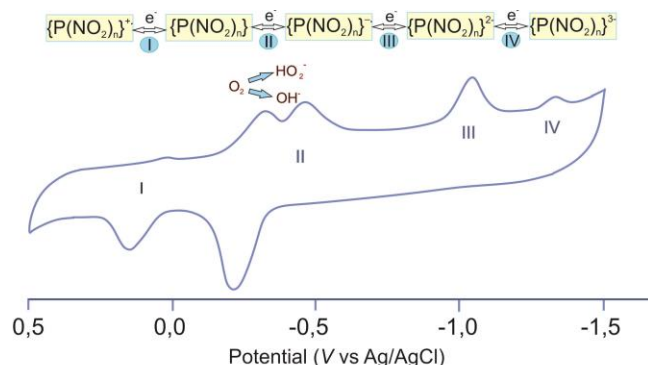
Д. В. Бельх, А. Л. Столыпко

**Обменные процессы с участием производных хлорофилла а в среде C<sub>6</sub>D<sub>6</sub> по данным EXSY**

Porphyrins ♦ Порфирины

Paper ♦ Статья

Using the method of cyclic voltammetry, the values of redox potentials associated with the processes of transformation of the porphyrin ligand and molecular oxygen were determined for a number of nitro derivatives of octamethylporphine in an alkaline solution.



Методом циклической вольтамперометрии определены значения редокс-потенциалов процессов превращения порфиринового лиганда и молекулярного кислорода для ряда нитропроизводных октаметилпорфина в щелочном растворе.

M. S. Kokorin, M. I. Bazanov, A. S. Semeikin, E. A. Zheltova, N. M. Berezina

**Electrochemical and Electrocatalytic Properties of 2,3,7,8,12,13,17,18-Octamethylporphine Nitro Derivatives**

♦ 63 - 70

М. С. Кокорин, М. И. Базанов, А. С. Семейкин, Е. А. Желтова, Н. М. Березина

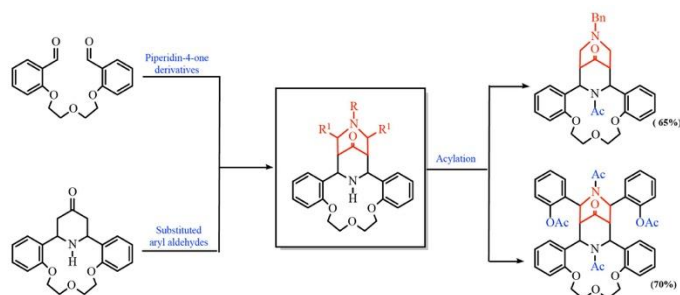
**Электрохимические и электрокаталитические свойства ряда нитропроизводных 2,3,7,8,12,13,17,18-октаметилпорфина**



Crownphanes ♦ Краунофаны

Paper ♦ Статья

Azacrownphanes containing fused piperidin-4-one were prepared by the Petrenko-Kritschenko condensation from 1,5-bis(2-formylphenoxy)-3-oxapentane or from the  $\gamma$ -piperidonoazacrownophane. Their N-acyl derivatives were obtained in high yield.



Азакраунофаны, содержащие конденсированный пиперидин-4-он, были получены конденсацией Петренко-Криченко из 1,5-бис(2-формилфенокси)-3-оксапентана или из  $\gamma$ -пиперидиноазакураунофана. N-Ацильные производные образуются с высоким выходом.

*L. T. Anh, A. I. Komarova, A. N. Levov, A. T. Soldatenkov, T. T. T. Van, D. T. Nhung*

**Synthesis and Acylation of Novel Azacrownphanes Containing Fused Piperidin-4-one Subunit**

♦ 71 - 76

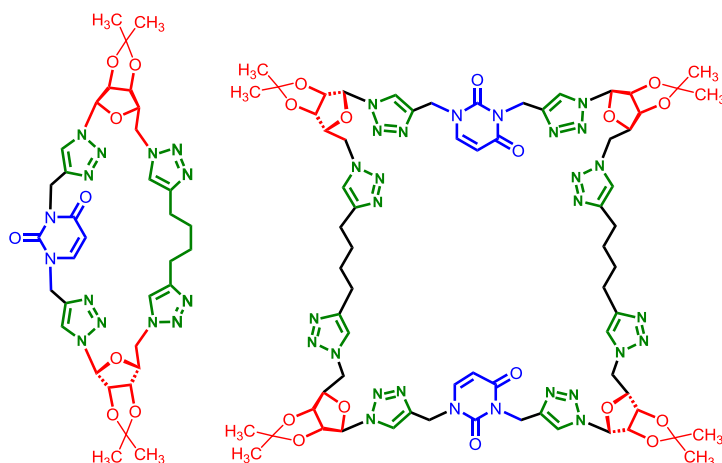
*Л. Т. Ань, А. И. Комарова, А. Н. Левов, А. Т. Солдатенков, Т. Т. Т. Ван, Д. Т. Нхунг*

**Синтез и ацилирование новых азакраунофанов, содержащих аннелированный пиперидин-4-он**

Macrocycles ♦ Макроциклы

Paper ♦ Статья

Two macrocyclic 1,2,3-triazolyl uridine analogues were obtained for the first time by a copper-catalyzed azide-alkyne cycloaddition (CuAAC) reaction.



Катализируемой медью реакцией азид-алкинового циклоприсоединения впервые получены два макроциклических 1,2,3-триазоловых аналогов уридина.

*O. V. Andreeva, M. G. Belenok, B. F. Garifullin, I. Yu. Strobyskina, L. F. Saifina, V. E. Semenov, V. E. Kataev*  
**First Macrocyclic 1,2,3-Triazolyl Uridine Analogues**

♦ 77 - 83

*О. В. Андреева, М. Г. Беленок, Б. Ф. Гарифуллин, И. Ю. Стробыкина, Л. Ф. Сайфина, В. Э. Семенов, В. Е. Катаев*

**Первые макроциклические 1,2,3-триазоловые аналоги уридина**

Names in Science ♦ Имена в науке

In memory of the outstanding phthalocyanine scientist and member of the editorial advisory board of *Macroheterocycles* Prof. Evgeny A. Lukyanets (1938-2023).



Памяти выдающегося ученого, члена редколлегии журнала «Макрогетероциклы» профессора Евгения Антоновича Лукьянца (1938-2023).

**In Memory of Professor Evgeny Antonovich Lukyanets**

♦ 84

**Памяти профессора Евгения Антоновича Лукьянца**