



ISSN 2308-1147 (Print)
ISSN 2412-9860 (Online)

Российская Академия Наук

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. СЕРИЯ С / POLYMER SCIENCE, SERIES C

2026 Том 68 № 1 Январь—Декабрь

Основан в январе 1959 г.

Выходит 1 раз в год

Главный редактор

А.А. Ярославов (МГУ, Москва, РФ)

*Журнал издается под руководством
Отделения химии и наук о материалах РАН*

Международный консультативный совет:

M. Antonietti (Potsdam, Germany), M. Ballauff (Berlin, Germany), A.A. Berlin (Moscow, Russian Federation),
V.M. Buznik (Moscow, Russia), J. Genzer (Raleigh, USA), A. Grosberg (New York, USA),
A.V. Kabanov (Omaha, USA), P.G. Khalatur (Ulm, Germany/Moscow, Russian Federation),
V.G. Kulichikhin (Moscow, Russian Federation), A.M. Muzafarov (Moscow, Russian Federation),
I.A. Novakov (Volgograd, Russian Federation), A.N. Semenov (Strasbourg, France), S.S. Sheiko (Chapel Hill, USA),
S. Slomkowski (Lodz, Poland), Y.S. Vygodskii (Moscow, Russian Federation),
V.P. Zubov (Moscow, Russian Federation)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.Ю. Бобровский (МГУ, Москва, РФ), Э.Р. Бадамшина (ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Москва, РФ),
В.В. Василевская (ИНЭОС РАН, Москва, РФ), Д.Ф. Гришин (ННГУ, Нижний Новгород, РФ),
С.А. Дубровский (ФИЦ ХФ РАН, Москва, РФ), Я.В. Кудрявцев (зам. главного редактора) (ИНХС РАН,
Москва, РФ), С.В. Люлин (ИВС, Санкт-Петербург, РФ), А.Л. Максимов (ИНХС РАН, Москва, РФ),
Ю. Мэнь (Чанчуньский институт прикладной химии Китайской академии наук, Чанчунь, Китай),
А.Н. Озерин (ИСПМ РАН, Москва, РФ), П.М. Пахомов (ТвГУ, Тверь, РФ), А.А. Полоцкий (ИВС,
Санкт-Петербург, РФ), С.А. Пономаренко (ИСПМ РАН, Москва, РФ), В.Г. Сергеев (МГУ, Москва, РФ),
И.Л. Федюшкин (ИМХ РАН, О.Е. Филиппова (МГУ, Москва, РФ), А.Р. Хохлов (МГУ, Москва, РФ),
Е.В. Черникова (отв. секретарь) (МГУ, Москва, РФ), С. Чжу (Рейнско-Вестфальский технический
университет Ахена, Ахен, Германия), Ю.А. Щипунов (ИХ ДВО РАН, Владивосток, РФ), А.В. Якиманский
(ИВС, Санкт-Петербург, РФ)

Зав. редакцией Е.Г. Горшенина (Москва, РФ)

Адрес редакции: 119991 Москва, Ленинский пр., 29

ИНХС РАН, тел. 8(495)952-50-68,
E-mail: polymerc@pran.ru, vms@ips.ac.ru
Сайт: www.polymercras.ru

**Москва
ФГБУ «Издательство «Наука»**



ISSN 2308-1147 (Print)
ISSN 2412-9860 (Online)

VYSOKOMOLEKULIARNYE SOEDINENIYA. SERIYA C / POLYMER SCIENCE, SERIES C

2026 Volume 68 no. 1 January–December

Founded in January 1959

Frequency: bi-quartaly

Editor-in-Chief

A.A. Yaroslavov (Moscow, Russian Federation)

*The journal publication is guided
by the Department of Chemistry and Material Sciences, RAS*

International Advisory Board:

M. Antonietti (Potsdam, Germany), M. Ballauff (Berlin, Germany), A.A. Berlin (Moscow, Russian Federation),
V.M. Buznik (Moscow, Russia), J. Genzer (Raleigh, USA), A. Grosberg (New York, USA),
A.V. Kabanov (Omaha, USA), P.G. Khalatur (Ulm, Germany/Moscow, Russian Federation),
V.G. Kulichikhin (Moscow, Russian Federation), A.M. Muzafarov (Moscow, Russian Federation),
I.A. Novakov (Volgograd, Russian Federation), A.N. Semenov (Strasbourg, France), S.S. Sheiko (Chapel Hill, USA),
S. Slomkowski (Lodz, Poland), Y.S. Vygodskii (Moscow, Russian Federation),
V.P. Zubov (Moscow, Russian Federation)

EDITORIAL BOARD:

Alexey Yu. Bobrovsky (MSU, Moscow, Russian Federation), Elmira R. Badamshina (FRC PCP MC RAS,
Chernogolovka, Russian Federation), Valentina V. Vasilevskaya (INEOS RAS, Moscow, Russian Federation),
Dmitrii F. Grishin (UNN, Nizhny Novgorod, Russian Federation), Sergey A. Dubrovskii (FRCCP RAS, Moscow,
Russian Federation), Yaroslav V. Kudryavtsev (*Deputy Editor-in-Chief*) (TIPS RAS, Moscow, Russian Federation),
Sergey V. Lyulin (IMC, St. Petersburg, Russian Federation), Anton L. Maximov (TIPS RAS, Moscow, Russian
Federation), Yongfeng Men (CIAC, Changchun, China), Alexander N. Ozerin (ISPM RAS, Moscow, Russian
Federation), Pavel M. Pakhomov (TvGU, Tver, Russian Federation), Alexey A. Polotsky (IMC, St. Petersburg,
Russian Federation), Sergey A. Ponomarenko (ISPM RAS, Moscow, Russian Federation), Vladimir G. Sergeyev
(MSU, Moscow, Russian Federation), Igor L. Fedushkin (IOMC RAS, Moscow, Russian Federation),
Olga E. Philippova (MSU, Moscow, Russian Federation), Alexei R. Khokhlov (MSU, Moscow, Russian Federation),
Elena V. Chernikova (*Coordinating Editor*) (MSU, Moscow, Russian Federation), Xiaomin Zhu (RWTH Aachen
University, Aachen, Germany), Yury A. Shehipunov (ICCh FEB RAS, Vladivostok, Russian Federation),
Alexander V. Yakimansky (IMC, St. Petersburg, Russian Federation)

Editorial manager E.G. Gorshenina (Moscow, Russian Federation)

Editorial office: Moscow, 119991, Leninsky pr., 29

ИИХС RAS, tel. 8(495)952-50-68,
E-mail: polymers@pran.ru, vms@ips.ac.ru
Website: www.polymereras.ru

Moscow
"Nauka" Publishers

© Russian Academy of Sciences, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. СЕРИЯ C /
POLYMER SCIENCE, SERIES C, 2026, том 68, № 1

Январь–Декабрь

ОБЗОРЫ

Янус-дендримеры: способы получения, особенности самоорганизации и возможные области
применения

А. И. Рыжков, Ф. В. Дроздов, А. М. Музафаров

5

Биомиметическая силицификация биоматериала

Ю. А. Щипунов

40

Реология, структура и моделирование дорожных битумных вяжущих

В. Н. Горбатова, И. В. Гордеева, Т. В. Дударева, И. А. Красоткина, А. В. Хохлов

59

CONTENTS

VYSOKOMOLEKULIARNYE SOEDINENIYA. SERIYA C /
POLYMER SCIENCE, SERIES C, 2026, vol. 68, no. 1

January–December

REVIEW

Janus Dendrimers: Methods of Preparation, Features of Self-Organization and Possible Areas of Application

A. I. Ryzhkov, F. V. Drozdov, A. M. Muzafarov

5

Biomimetic Silicification of Biomaterial

Yu. A. Shchipunov

40

Rheology, Structure and Modeling of Road Bitumen Binder. Review. Part I.

V. N. Gorbatova, I. V. Gordeeva, T. V. Dudareva, I. A. Krasotkina, A. V. Khokhlov

59

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. СЕРИЯ С /
POLYMER SCIENCE, SERIES C, 2026, том 68, № 1, с. 5–39

УДК 541.64:539.199
DOI: 10.7868/S2412986026010015

Обзор

Статья подготовлена к юбилею академика А.М. Музафарова.

Янус-дендримеры: способы получения, особенности самоорганизации и возможные области применения

А. И. Рыжков^{1, *}, Ф. В. Дроздов^{1, 2}, А. М. Музафаров¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН,
117393, Москва, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН,
119991, Москва, Российская Федерация

*e-mail: ryzhkov@ispm.ru

Аннотация. За последние десятилетия дендримерные молекулы получили широкое распространение в области супрамолекулярной химии, нанотехнологии и материаловедения благодаря своей уникальной молекулярной архитектуре, контролируемым размерам и высокой функциональности. В частности, значительный интерес вызывает класс Янус-дендримеров — дендритных макромолекул, обладающих асимметричным строением, сочетающим гидрофильные и гидрофобные сегменты в одной структуре. Такие соединения проявляют выраженные амфифильные свойства и способность к самоорганизации с образованием структур различной морфологии, что делает их перспективными кандидатами для применения в различных областях — от фундаментальной науки до практических задач в биохимии, медицине и нанотехнологиях. В данном обзоре отражены методы получения Янус-дендримеров, их свойства, а также рассмотрены перспективы применения таких молекул в области биомедицины.

Ключевые слова: дендримеры, Янус-дендримеры, дендримеросомы, самоорганизация, доставка лекарств

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Правительства Тульской области (постановление от 30.12.2021 № 899) в рамках Соглашения № 11 от 07 сентября 2022 года.

Конфликт интересов. Авторы данной работы заявляют, что у них отсутствует конфликт интересов.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи.

Ссылка для цитирования: Рыжков А.И., Дроздов Ф.В., Музафаров А.М. Янус-дендримеры: способы получения, особенности самоорганизации и возможные области применения // Высокомолекулярные соединения. Серия С / Polymer Science, Series C. 2026. Т. 68. № 1. С. 5–39
<https://doi.org/10.7868/S2412986026010015>