



*Российская  
академия наук*

ISSN 1026—3500

# Известия Академии наук

Серия  
химическая

2026 **1**

том 75

стр. 1—400

Журнал издается одновременно на русском («Известия Академии наук. Серия химическая») и английском («Russian Chemical Bulletin») языках. Подробную информацию о журнале, содержания номеров журнала в графической форме и аннотации статей, а также годовые предметные и авторские указатели можно получить в Интернете по адресу: <http://www.russchembull.ru/rus/>

The Journal is published in Russian and English.

The International Edition is published under the title «Russian Chemical Bulletin» by Springer:  
233 Spring St. New York NY 10013 USA. Tel.: 212 460 1572. Fax: 212 647 1898.

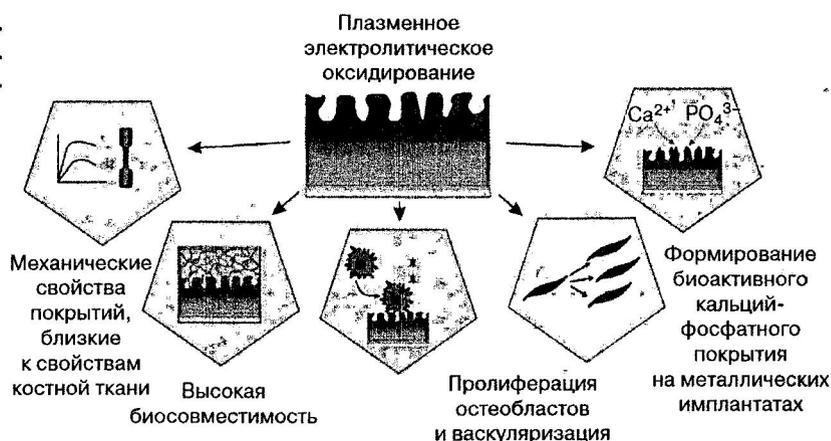
Detailed information concerning the journal contents of issues with graphical and text abstracts as well as annual subject and author indices can be found in the Internet at <http://www.russchembull.ru>

## Содержание

### Обзоры

Последние достижения в создании биосовместимых гибридных покрытий на имплантационных материалах методом плазменного электролитического оксидирования

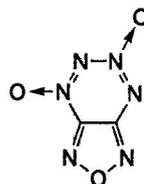
К. В. Надараиа, М. А. Пяткова,  
А. И. Плешкова, А. А. Голышева,  
И. М. Имшинецкий, Д. В. Машталяр,  
В. И. Сергиенко



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 1

[1,2,5]Оксадиазоло[3,4-*e*][1,2,3,4]тетразин-4,6-ди-*N,N'*-оксид как уникальное энергоемкое соединение: синтез, свойства, структура и применение

В. П. Зеленов, П. И. Калмыков,  
А. Б. Кискин



ФТДО — фуразанотетразиндиоксид

ДНП — 2,4-динитро-2,4-диазапентан

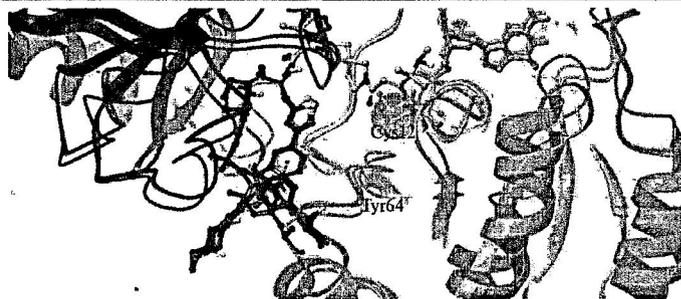
ФТДО · C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (1 : 1)

ФТДО · ДНП (1 : 1)

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 13

Анализ подходов связывания прямого панселективного ингибирования мутантных форм гуанозинтрифосфатазы KRAS и перспективы таргетирования различных аллостерических сайтов

Д. О. Шкиль, И. А. Елисеев,  
Р. А. Иванов, К. В. Балакин



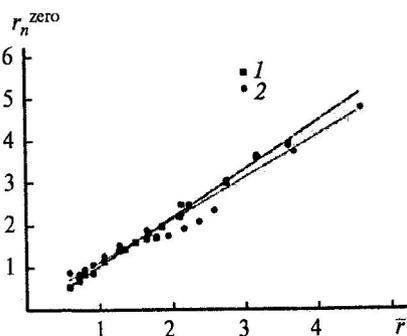
Макроциклические ингибиторы KRAS от компании «Revolution Medicines». Макроциклы взаимодействуют с KRAS с помощью π–π-стекинг-взаимодействия между Tyr64 и индольным фрагментом; лиганд RMC-4998 ковалентно взаимодействует с остатком Cys12.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 51

Полные статьи

**Особенности функции плотности делокализации электронов в атомах в основном электронном состоянии**

А. А. Анисимов, И. В. Ананьев



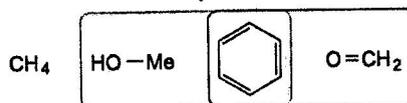
Зависимость атомных радиусов от нулей функции плотности делокализации электронов (1) и лапласиана электронной плотности (2).

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 73

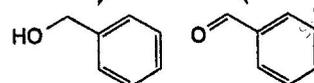
**Апробация критериев оценки наборов молекул для последующего моделирования взаимодействий мишень—лиганд**

М. В. Сухоруков, Д. А. Шульга, И. А. Моргунов, Н. Н. Иванов, В. А. Палюлин

Монофункциональные фрагменты



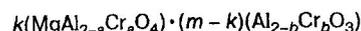
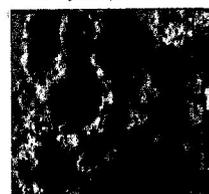
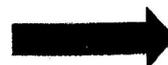
Полифункциональные фрагменты



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 86

**Хромсодержащие магнийоксанилюмоксаны: свойства олигомеров, особенности синтеза и термотрансформации**

Г. И. Шербакова, А. С. Похоренко, М. С. Варфоломеев, А. И. Драчев, А. А. Ашмарин, П. А. Стороженко



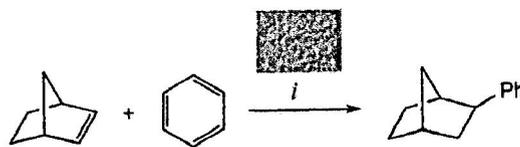
R = Et, R' = C(Me)=CHC(O)OEt, R'' = C(Me)=CHC(O)Me

Условия: 1500 °С, атмосфера воздуха.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 99

**Алкилирование бензола норборненом на кристаллических и аморфных алюмосиликатных катализаторах**

С. А. Дураков, Д. И. Шлома, А. А. Сенин, О. С. Травкина, Б. И. Кутепов, В. Р. Флид

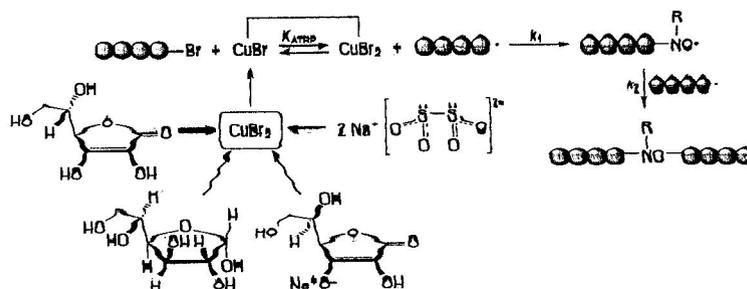


i. Цеолит.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 112

**Каталитические системы на основе бромида меди(II) и восстанавливающих агентов в реакциях сочетания макрорадикалов в присутствии нитронов различного строения**

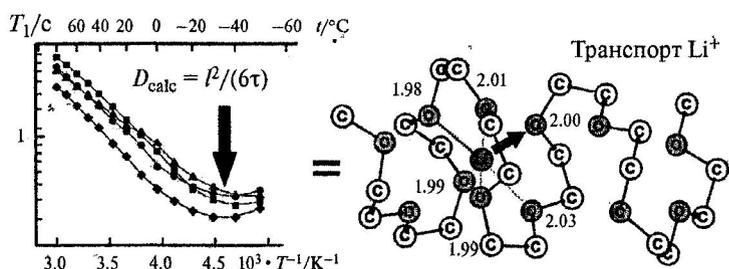
Е. В. Колякина, Ф. Х. Аль-Карави, Д. Ф. Гришин



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 119

**Транспорт ионов в литий-проводящих глимо-  
вых электролитах по данным методов ЯМР  
и квантово-химического моделирования**

Г. З. Тулибаева, Н. А. Слесаренко,  
А. А. Слесаренко, А. В. Черняк,  
А. Ф. Шестаков, О. В. Ярмоленко

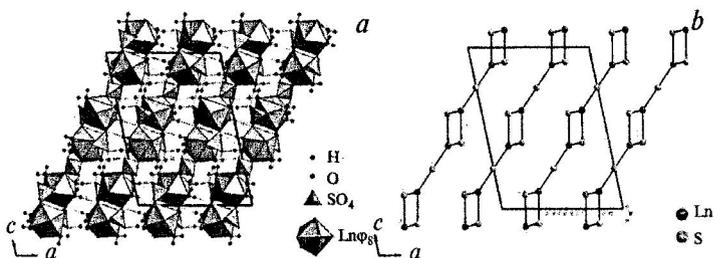


$T_1$  — время спин-решеточной релаксации на ядрах  ${}^7\text{Li}$ ,  
 $D_{\text{calc}}$  — эффективная длина элементарного скачка.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 132

**Кристаллохимия и топология простых сульфатов  
редкоземельных элементов: синтез, кристалли-  
ческие структуры и спектроскопия кристаллов  
с общей формулой  $\text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$**

Ю. А. Вайтиева, Д. О. Чаркин,  
Е. Ю. Боровикова, Д. В. Дейнеко,  
А. Н. Гостева, С. А. Иванов,  
С. Н. Волков, Р. К. Расцветаева,  
В. А. Блатов, С. М. Аксенов

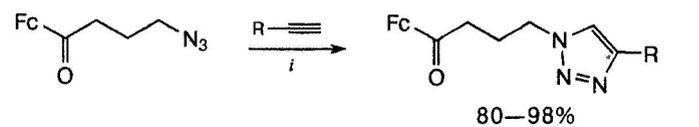


Общий вид моноклинной кристаллической структуры соединений  
с общей формулой  $\text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{Ln} = \text{Ce} - \text{Nd}, \text{Sm} - \text{Lu}$  и  $\text{Y}$ ;  
пр. гр.  $C2/c$ ) (a) и особенности строения электронейтрального  
гетерополиэдрического слоя  $\infty^2\{\text{Ln}_2(\text{H}_2\text{O})_8(\text{SO}_4)_3\}$  (b).

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 142

**Ферроценсодержащие 1,4-дизамещенные-1H-  
1,2,3-триазолы с высокой антиоксидантной  
и антиагрегационной активностью**

Т. С. Скорнякова, Г. Ф. Махаева,  
Е. Ю. Зырянова, А. А. Мусихина,  
Е. В. Рудакова, Н. В. Ковалёва,  
Н. П. Болтнева, П. О. Конарев,  
М. А. Кискин, И. А. Утепова,  
О. Н. Чупахин



Fc — ферроценил; R = Ph, 4- $\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ , 4- $\text{C}_6\text{H}_4\text{OMe}$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}$ , тиен-3-ил

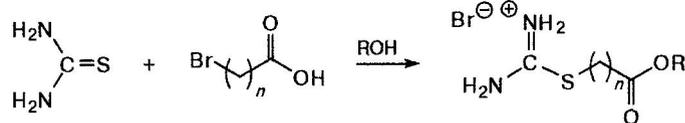
i. Аскорбат Na,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Высокая антиоксидантная активность в тестах ABTS и FRAP,  
эффективная блокада самоагрегации  $\text{A}\beta_{42}$ , ингибирование БХЭ.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 163

**Новый подход к синтезу изотиоурониевых  
солей на основе галогенкарбоновых кислот  
и тиомочевин**

С. Р. Романов, Ю. В. Бахтиярова,  
Х. Пак, О. В. Орлова, М. П. Шулаева,  
О. К. Поздеев, А. П. Федонин, О. Н. Катаева,  
И. В. Галкина

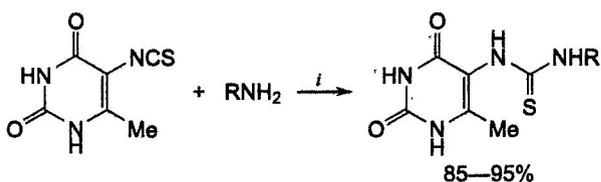


R = Me, Et, Pr<sup>i</sup>; n = 2, 3

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 176

**Синтез тиомочевин, содержащих фрагменты  
6-метилурацила и diterпеновых алкалоидов**

И. Б. Черникова, Т. М. Габбасов,  
Е. М. Цырлина, А. Н. Лобов,  
М. С. Юнусов



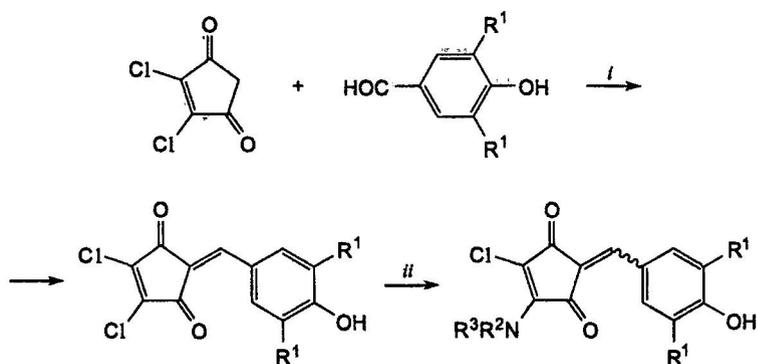
R = All,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ , Pr<sup>i</sup>, Pr, Bu, Bn и др.

i. DiPEA,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , кипячение, 5 ч.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 182

**Новые цитотоксичные кросс-сопряженные цикlopентендионы из 4,5-дихлорциклопент-4-ен-1,3-диона**

В. А. Егоров, Л. С. Хасанова,  
Ф. А. Гималова, А. Н. Лобов,  
Д. В. Ишметова, В. А. Вахитов,  
М. С. Мифтахов



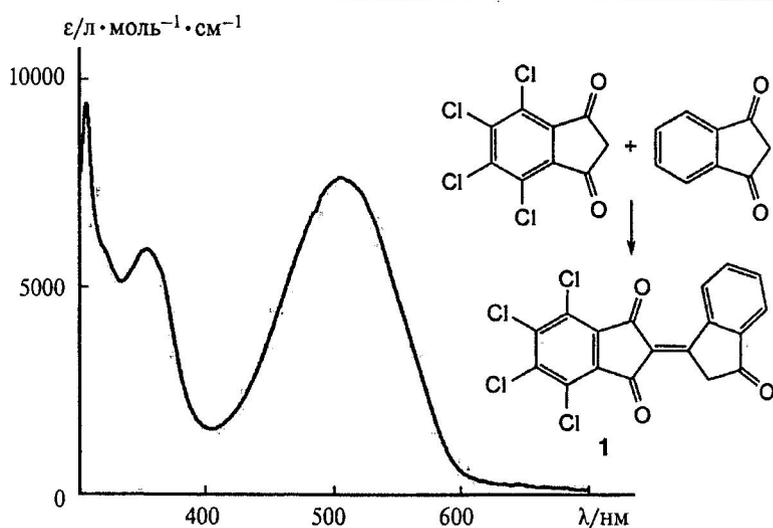
$R^1 = \text{Bu}^t$  или  $\text{Pr}^i$ ;  $R^2R^3 = (\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}$ ;  $(\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{NMe}$ ;  $(\text{CH}_2)_5$ ;  
 $R^2 = \text{H}$ ,  $R^3 = \text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4(4\text{-OMe})$ ;  $R^2 = \text{H}$ ,  $R^3 = 4\text{-OMeC}_6\text{H}_4$

Реагенты и условия: *i.* *p*-TsOH, DCE,  $\text{MgSO}_4$ ; *ii.*  $\text{R}^2\text{R}^3\text{NH}$ , MeOH или  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $-20^\circ\text{C}$ .

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 188

**Синтез и свойства замещенных в бензольном кольце [1,2'-биинденилиден]-1',3,3'(2*H*)-трионов**

С. Д. Усова, М. И. Кныш,  
И. С. Голованов, Е. В. Поспелов,  
Е. А. Князева, О. А. Ракитин

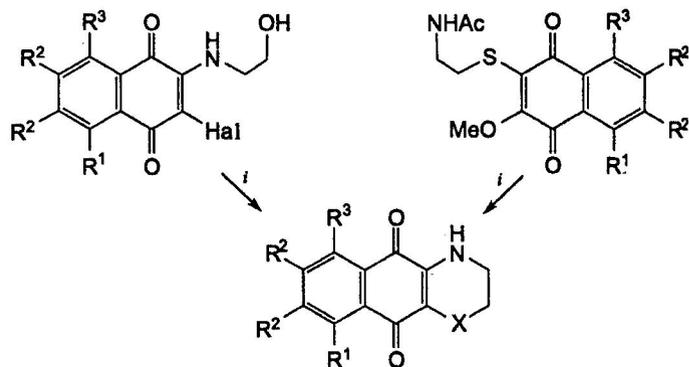


Электронный спектр поглощения соединения 1 (растворитель — MeCN).

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 196

**Синтез трициклических оксазиновых и тиазиновых конденсированных производных 1,4-нафтохинона на основе этаноламина и цистеина. Первичная оценка цитотоксической, антимикробной и нейропротекторной активности**

Ю. Е. Сабуцкий, Е. С. Менчинская,  
Е. А. Пислягин, Е. А. Чингизова,  
Д. Л. Аминин, С. Г. Полоник



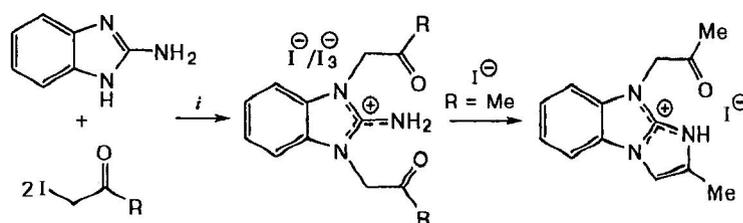
Hal = Cl, Br; X = O, S;  $R^1\text{--}R^3 = \text{H, OH, OMe, Cl}$

*i.* MeONa, MeOH,  $23^\circ\text{C}$ .

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 204

**Синтез 1,3-дизамещенных иодидов и триидодов 2-амино-1,3-бензимидазолия**

Н. О. Ярош, Л. В. Жилицкая,  
И. В. Стерхова, И. А. Дорофеев

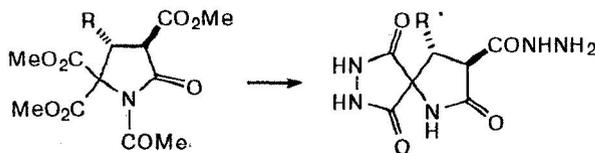


*i.*  $\text{Me}_2\text{CO}$ ,  $-20^\circ\text{C}$ .

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 215

**Синтез, строение и биологическая активность  
3,5,5'-триоксоспиро[пиразолидин-4,2'-  
пирролидин]-4-карбогидразидов**

Н. В. Городничева, О. С. Васильева,  
Е. С. Остроглядов, Р. И. Байчурин,  
А. В. Фельгендлер, И. А. Литвинов,  
С. В. Макаренко, Д. А. Бакулин,  
Н. С. Болохов, В. Э. Пустынный,  
И. Н. Тюренок

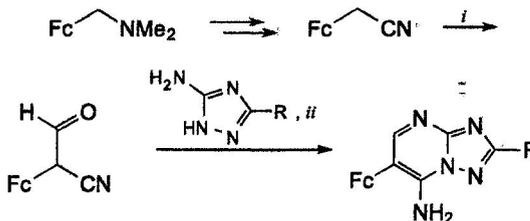


R = Ph, 4-MeC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 4-MeOC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 4-ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, 3,4-CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>,  
4-Me<sub>2</sub>NC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, Indol-3-yl, 1-Me-Indol-3-yl, 1-Bn-Indol-3-yl  
Реагенты и условия: H<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 225

**Синтез и биологическая активность 6-ферро-  
ценил-[1,2,4]триазоло[1,5-*a*]пиримидин-7-  
аминов**

П. О. Серебrenникова, Ю. А. Пазникова,  
Е. Д. Казакова, Е. А. Кирнос,  
А. А. Мусихина, Е. В. Рудакова,  
Н. В. Ковалёва, Н. П. Болтнева,  
И. Н. Ганебных, Г. Ф. Махаева,  
И. А. Утепова, О. Н. Чупахин



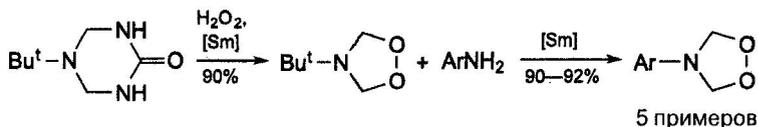
R = H, Me, CF<sub>3</sub>

*i.* HC(O)OEt, NaH, ТГФ, 60 °С; *ii.* AcOH, кипячение.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 235

**Синтез пятичленных азапероксидов на основе  
лантанид-катализируемой рециклизации  
5-(*tert*-бутил)-1,3,5-триазинан-2-она**

Н. Н. Махмудиярова, И. Р. Ишмухаметова,  
Г. Р. Закариева, У. М. Джемилев

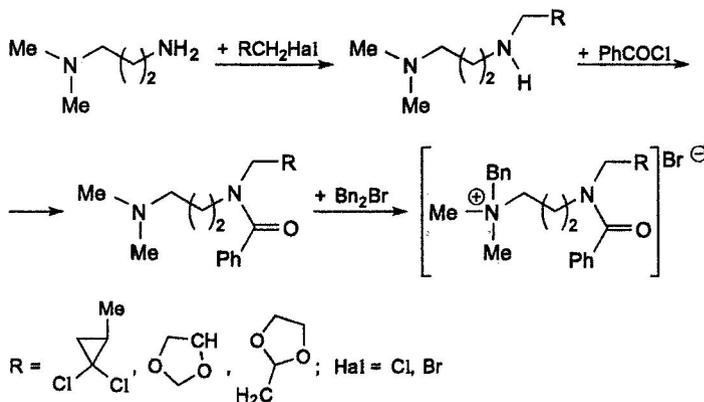


5 примеров

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 242

**Синтез новых производных *N,N*-диметил-  
пропилендиамина, содержащих 1,3-диоксола-  
новый и *gem*-дихлорциклопропановый фраг-  
менты**

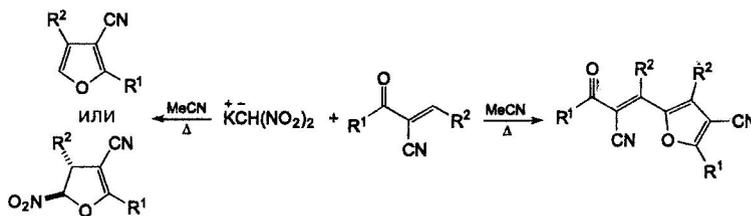
Ю. Г. Борисова, Н. И. Медведева,  
Р. М. Султанова, Г. З. Раскильдина,  
С. С. Злотский



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 247

**Синтез фуран-3-карбонитрилов циклизацией  
цианозамещенных  $\alpha,\beta$ -енонов с динитромета-  
нидом калия**

М. Р. Демидов, Т. В. Суркова,  
О. П. Демидов, В. А. Осянин,  
Ю. Н. Климошкин

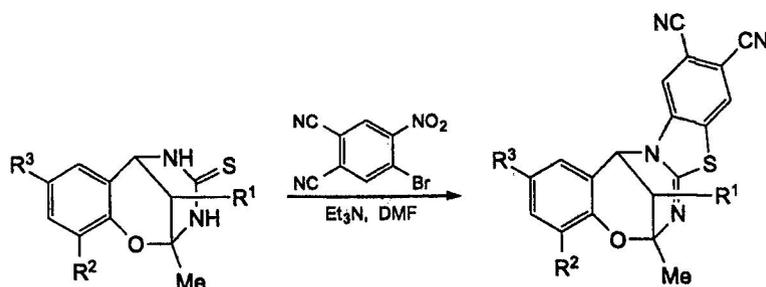


R<sup>1</sup> = Ph, Bu<sup>t</sup>, адамантан-1-ил  
R<sup>2</sup> = Ar, пиридин-3-ил, тиофен-2-ил, тиофен-3-ил

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 251

**S-Содержащие продукты Биджинелли на основе салициловых альдегидов в реакции ароматического нуклеофильного замещения**

В. Л. Баклагин, В. В. Бухалин,  
Е. С. Макарова, С. И. Филимонов,  
И. Г. Абрамов, С. А. Ивановский

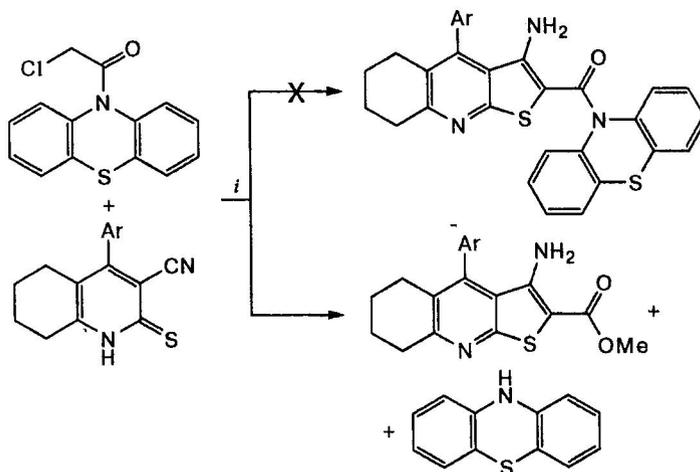


$R^1 = \text{H, COOEt, COPh}; R^2 = \text{H, Cl}; R^3 = \text{H, NO}_2, \text{Cl, Me}$

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 260

**Неожиданный результат гетероциклизации в условиях реакции Торпа—Циглера с участием *N*-[(3-цианохинолин-2-ил)тио]ацетилфенотиразинов под действием  $\text{KOH—MeOH}$**

Вл. К. Киндоп, В. К. Киндоп,  
В. В. Доценко, Д. Ю. Лукина,  
Н. А. Аксенов, И. В. Аксенова

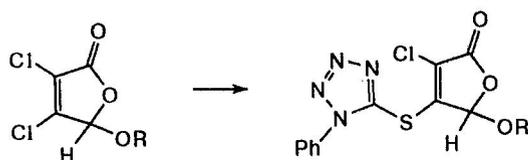


*i.*  $\text{KOH—MeOH}$ , ДМФА, 25 °С.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 268

**Синтез и фунгицидная активность тетразолилсодержащих тиозфиров ряда 2(5*H*)-фуранона**

Е. Ш. Сайгитбаталова, Н. С. Чарушин,  
Л. З. Латыпова, С. В. Колышкина,  
Д. П. Герасимова, Д. А. Новичихина,  
О. А. Лодочникова, А. Р. Каюмов,  
А. Р. Курбангалиева

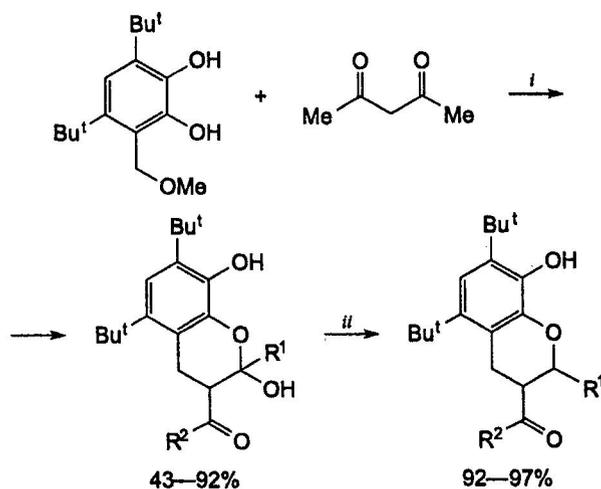


$R = \text{Me, Et, Pr}^i, \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl, CH}(\text{CH}_2\text{Cl})_2, \textit{l}$ -ментил,  $\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 276

**Пространственно-экранированные 2,8-дигидрохроманы и 8-гидрокси-4*H*-хромены: синтез, свойства и антирадикальная активность**

А. А. Пашков, Д. А. Мартынова,  
Т. А. Ковылина, Н. М. Хамалетдинова,  
А. Е. Тараканова, А. В. Богданов,  
А. Д. Волошина, М. В. Арсеньев,  
С. А. Чесноков

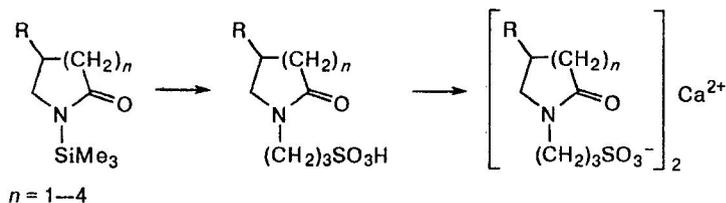


*i.*  $\text{CHCl}_3$ , кипячение, 24 ч; *ii.*  $\text{TsOH}$ ,  $\text{MeCN}$ , 2—3 ч.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 285

**N-Сульфоалкилированные лактамы: синтез, строение и биологическая активность**

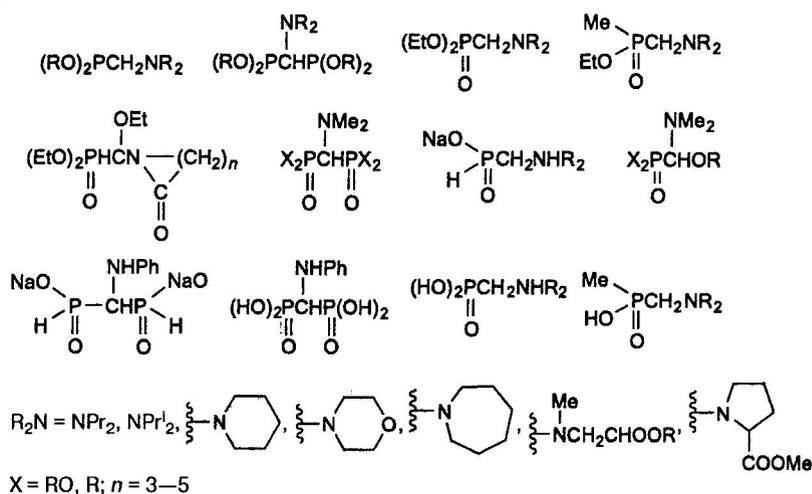
М. А. Рудакова, Е. П. Крамарова,  
Д. В. Тарасенко, А. А. Корлюков,  
А. Д. Шагина, А. А. Лагунин,  
Н. Ю. Карпеченко, Д. И. Гончар,  
Ю. И. Бауков, Т. А. Шмиголь,  
Вад. В. Негребецкий



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 296

**Синтез функционализированных моно- и бис-фосфорсодержащих метиламинов на основе аминокеталей и их аналогов**

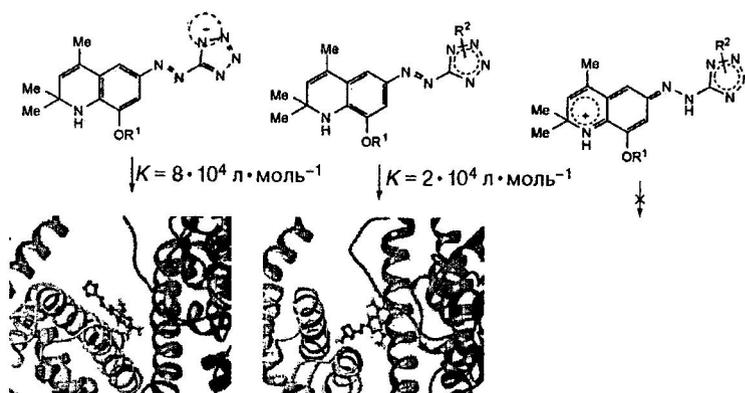
Ю. Н. Бубнов, А. А. Прищенко,  
М. В. Ливанцов, О. П. Новикова,  
Л. И. Ливанцова, С. В. Баранин



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 306

**Комплексообразование сывороточного альбумина с новыми гетарилазокрасителями с дигидрохинолиновым и тетразольным фрагментами**

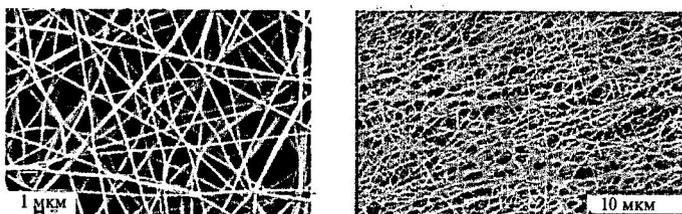
Г. В. Головина, Е. Н. Ходот,  
Е. В. Радченко, В. А. Палюлин,  
В. А. Кузьмин, Т. Д. Некипелова



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 322

**Морфология и фильтрационные свойства пористых полиимидных материалов на основе сополиуретанимидных микроволокон**

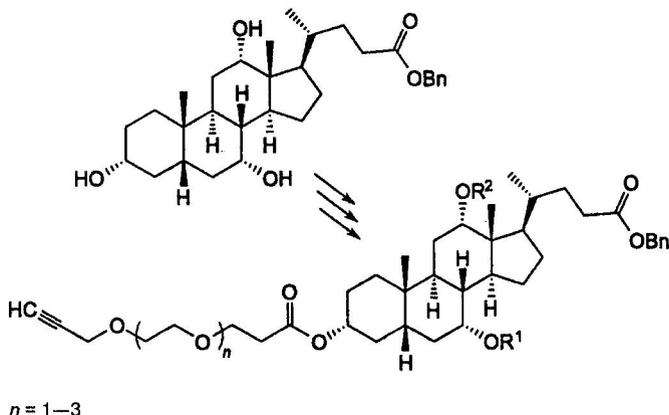
Е. М. Иванькова, И. В. Куцман,  
А. Л. Диденко, Г. В. Ваганов,  
А. С. Нестерова, В. К. Лаврентьев,  
В. Е. Крафт, Т. С. Анохина,  
И. Л. Борисов, И. В. Абалов,  
А. О. Малахов, В. В. Кудрявцев



Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 332

**Региоселективный синтез гетероантенарных производных желчных кислот — предшественников систем направленной доставки лекарств**

Ю. Р. Павлей, Э. Ю. Ямансаров,  
 Д. А. Скворцов, Д. А. Ипатова,  
 С. А. Евтеев, Н. В. Зык,  
 У. Г. Алексеечкина, Р. В. Гроссман,  
 Е. К. Белоглазкина



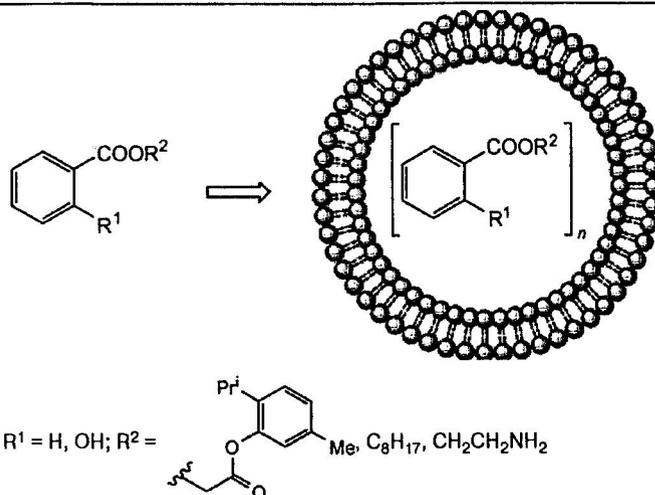
$n = 1-3$

R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	Выход	Цитотоксичность
H	H	Высокий	Высокая
C(O)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OCH <sub>2</sub> C≡CH	H	Высокий	Умеренная
C(O)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OCH <sub>2</sub> C≡CH	C(O)(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> C≡CH	Хороший	Низкая
C(O)(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> C≡CH	C(O)(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> C≡CH	Низкий	Низкая

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 348

**Производные бензойной, салициловой кислот, тимола и липосомы на их основе: синтез и оценка биоактивности**

Е. Г. Шубенкова, Т. А. Яркова,  
 С. А. Липанова, В. А. Сохранева,  
 К.А. Кирдина, А. В. Розумий,  
 Н. Н. Гесслер, И. Д. Тихомиров,  
 Н. В. Гроза

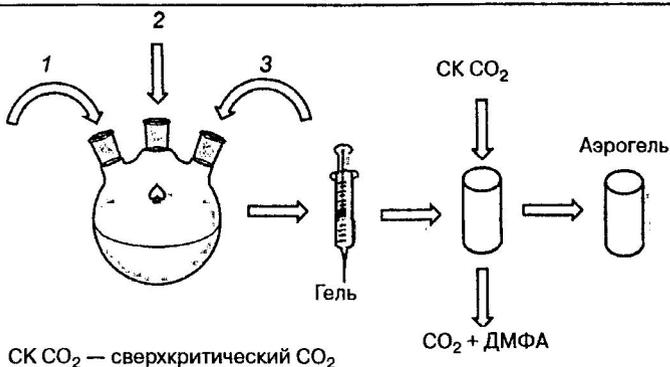


Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 367

**Письма редактору**

**Получение полиимидных аэрогелей с использованием сверхкритического CO<sub>2</sub> без стадии замены растворителя**

Р. Н. Базиева, А. И. Рыжков,  
 А. Ю. Цегельская, М. О. Костенко,  
 А. А. Панин, Н. В. Садовская,  
 О. О. Паренаго, А. А. Кузнецов



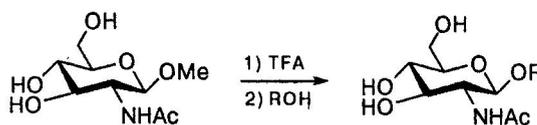
СК CO<sub>2</sub> — сверхкритический CO<sub>2</sub>

Реагенты: 1 — 4,4'-оксидианилин; диангидрид 3,3',4,4'-бензофенонтетракарбонной кислоты; 2 — ДМФА; 3 — 1,3,5-трис(4-аминофенил)бензол.

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 377

**Одноступенчатый синтез гликозидов N-ацетил-β-D-глюкозамина из метилгликозида**

А. И. Попова, И. В. Мячин,  
 М. А. Романюк, А. И. Зинин,  
 Н. Г. Колодыркина, Л. О. Кононов



R = CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Me, CHMe<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>Me, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 381

**Правила для авторов**

Изв. АН. Сер. хим., 2026, 75, № 1, 385