

Российская академия наук

БИОХИМИЯ

том 89 № 5 2024 май

Журнал основан А.Н. БАХОМ в 1936 г.

Выходит 12 раз в год

ISSN 0320-9725

*Издается под научно-методическим руководством
Отделения биологических наук РАН*

Главный редактор

О.А. ДОНЦОВА (Москва)

Редакционная коллегия:

А.А. БАЙКОВ (Москва), Д. БАЛТИМОР (Нью-Йорк), А.А. БОГДАНОВ (Москва),
Е.А. БОНЧ-ОСМОЛОВСКАЯ (Москва), В.И. БУНИК (Москва), А.В. БУРАКОВ (Москва),
А.Б. ВАРТАПЕТИАН (Москва), С.Д. ВАРФОЛОМЕЕВ (Москва), А.В. ВОРОТНИКОВ (Москва),
А.Г. ГАБИБОВ (Москва), А. ГАЛКИН (Нью-Йорк), В.А. ГВОЗДЕВ (Москва), Н.В. ГНУЧЕВ (Москва),
Н.В. ГУЛЯЕВА (Москва), Н.Б. ГУСЕВ (Москва), С.Е. ДМИТРИЕВ (зам. главного редактора, Москва),
А.В. ЖЕРДЕВ (Москва), А.А. ЗАМЯТНИН (Москва), Р.А. ЗИНОВКИН (Москва),
О.В. КАРПОВА (Москва), Ю.А. КНИРЕЛЬ (Москва), П.Б. КОПНИН (Москва), А. КОТЛЯР (Тель-Авив),
Д.В. КУПРАШ (Москва), В. МАРШАНСКИЙ (Бостон), С.А. МОШКОВСКИЙ (Геттинген, Германия),
Х. МИХЕЛЬ (Франкфурт-на-Майне), Р.Д. ОЗРИНА (отв. секретарь, Москва), Е.Ю. ПЛОТНИКОВ (Москва),
В.О. ПОПОВ (Москва), С.В. РАЗИН (Москва), А. СТАРКОВ (Нью-Джерси),
В.И. ТИШКОВ (Москва), Б.В. ЧЕРНЯК (Москва), Р. ЮСЕФИ (Шираз)

Редакция:

Зав. редакцией А.Е. ЕВСТИГНЕЕВА

Научные редакторы А.И. СОРОЧКИНА, Е.Р. ШУВАЛОВА

Журнал включен в библиографические базы данных Biochemistry and Biophysics Citation Index, Biological Abstracts, BIOSIS Database, Chemical Abstracts, Chemical Title, Current Contents/Life Science, Excerpta Medica, Index Internacional de Cardiologie, Index Medicus (MEDLINE), International Abstracts of Biological Sciences, The ISI Alerting Services, Science Citation Index, Science Citation Index Expanded, SCOPUS, Compendx

Электронная почта: biochem@pran.ru

Москва

ФГБУ «Издательство «Наука»

© Российская академия наук, 2024

© Редакция журнала «Биохимия» (составитель), 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Том 89, № 5, 2024

Молекулярные механизмы иммунитета (специальный выпуск)

Приглашённый редактор академик С.А. Недоспасов

CAR за пределами классических CAR-T: особенности функционирования и перспективы использования (обзор)	
<i>Е.П. Минина, Д.В. Дианов, С.А. Шитиков, А.В. Боголюбова</i>	733
Пептидные блокаторы индуцированных взаимодействий сигнальных белков: текущее состояние и перспективы развития (обзор)	
<i>В.Ю. Тоцаков</i>	755
Нарушения толерантности иммунной системы в отношении аутологичных ИПСК и их дифференцированных производных (обзор)	
<i>М.Е. Богомякова, А.Н. Богомазова, М.А. Лагарькова</i>	772
Взаимосвязь метаболических изменений и функций макрофагов в гомеостазе и при воспалении (обзор)	
<i>Т.Р. Юракова, Е.А. Горшкова, М.А. Носенко, М.С. Друцкая</i>	794
Сенесцентные макрофаги, ассоциированные с опухолью, их маркеры и роль в микроокружении опухоли (обзор)	
<i>Т.В. Пухальская, Т.Р. Юракова, Д.А. Богданова, О.Н. Демидов</i>	818
Обратная генетика в приложении к иммунобиологии фактора некроза опухолей – многофункционального цитокина (мини-обзор)	
<i>С.А. Недоспасов, А.А. Круглов, А.В. Туманов, М.С. Друцкая, И.В. Астраханцева, Д.В. Купраш</i>	833
Антигенное картирование SARS-CoV-2 (обзор)	
<i>Е.А. Астахова, А.А. Морозов, Ю.Д. Вавилова, А.В. Филатов</i>	843
Особенности гуморального и клеточного иммунного ответа на S- и N-белки вируса SARS-CoV-2	
<i>З.Э. Афридонова, А.П. Топтыгина, И.С. Михайлов</i>	854
Молекулярные изменения иммунологических характеристик мультипотентных мезенхимных стромальных клеток костного мозга при лимфоидной неоплазии	
<i>Н.А. Петинати, А.В. Садовская, Н.В. Сац, Н.М. Капранов, Ю.О. Давыдова, Е.А. Фастова, А.У. Магомедова, А.Н. Васильева, О.А. Алешина, Г.П. Арапиди, В. Шендер, И.П. Смирнов, О.В. Побегуц, М.А. Лагарькова, Н.И. Дризе, Е.Н. Паровичникова</i>	866
Микроглия и дендритные клетки как источник IL-6 в мышинной модели рассеянного склероза	
<i>В.С. Гоголева, К.Т. Нгуен, М.С. Друцкая</i>	887

Ассоциированный с фосфатазой CD45 лимфоцитарный фосфопротеин LPAР регулирует её стабильность <i>Н.А. Круглова, Д.В. Мазуров, А.В. Филатов</i>	897
Количественный анализ фагоцитоза в цельной крови с применением двойного окрашивания и визуализации <i>Е.В. Лысакова, А.Н. Шумеев, С.А. Чувпило, В.С. Лактюшкин, Н.А. Арсентьева, М.Ю. Бобров, С.А. Рыбцов</i>	908
Удлинение линкерных последовательностей между антиген-узнающими модулями обеспечивает более эффективную наработку биспецифичных наноантител в периплазме <i>E. coli</i> <i>С.В. Тиллиб, О.С. Горяйнова</i>	920
Оценка антифибротических свойств вертепорфина в составе коллагенового носителя <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> <i>О.С. Роговая, Д.С. Аболин, О.Л. Черкашина, А.Д. Смыслов, Е.А. Воротеляк, Е.П. Калабушева</i>	929

РЕГУЛЯРНЫЕ СТАТЬИ

Рациональная разработка лекарств, направленных на рецепторы, сопряженные с G-белком: поиск и скрининг лигандов (обзор) <i>А.П. Лугинина, А.Н. Хныкин, П.А. Хорн, О.В. Моисеева, Н.А. Сафронова, В.А. Поспелов, Д.Е. Дашевский, А.С. Белоусов, В.И. Борщевский, А.В. Мишин</i>	945
--	-----

CONTENTS

Vol. 89, Issue 5, 2024

Molecular Mechanisms of Immunity (Special Issue)

Guest Editor Sergey A. Nedospasov

CAR Beyond the Classical CAR-T: Functional Features and Application Prospects (Review) <i>E. P. Minina, D. V. Dianov, S. A. Sheetikov, and A. V. Bogolyubova</i>	733
Peptide Inhibitors of the Induced Signaling Protein Interactions: The Current State and Perspectives (Review) <i>V. Y. Toshchakov</i>	755
Dysregulation of Immune Tolerance to Autologous iPSCs and Their Differentiated Derivatives (Review) <i>M. E. Bogomiakova, A. N. Bogomazova, and M. A. Lagarkova</i>	772
Metabolic Changes and Functional Activity of Macrophages in Homeostasis and in Inflammation (Review) <i>T. R. Yurakova, E. A. Gorshkova, M. A. Nosenko, and M. S. Drutskaya</i>	794
Tumor-Associated Senescent Macrophages, Their Markers and Their Role in the Tumor Microenvironment (Review) <i>T. V. Pukhalskaia, T. R. Yrakova, D. A. Bogdanova, and O. N. Demidov</i>	818
Reverse Genetics Applied to Immunobiology of Tumor Necrosis Factor, a Multifunctional Cytokine (Mini-Review) <i>S. A. Nedospasov, A. A. Kruglov, A. V. Tumanov, M. S. Drutskaya, I. V. Astrakhantseva, and D. V. Kuprash</i>	833
Antigenic Cartography of SARS-CoV-2 (Review) <i>E. A. Astakhova, A. A. Morozov, J. D. Vavilova, and A. V. Filatov</i>	843
Features of the Humoral and Cellular Immune Response to S- and N-Proteins of the SARS-CoV-2 VIRUS <i>Z. E. Afridonova, A. P. Toptygina, and I. S. Mikhaylov</i>	854
Molecular Changes in Immunological Characteristics of Bone Marrow Multipotent Mesenchymal Stromal Cells in Lymphoid Neoplasia <i>N. A. Petinati, A. V. Sadovskaya, N. V. Sats, N. M. Kapranov, Yu. O. Davydova, E. A. Fastova, A. U. Magomedova, A. N. Vasilyeva, O. A. Aleshina, G. P. Arapidi, V. O. Shender, I. P. Smirnov, O. V. Pobeguts, M. A. Lagarkova, N. I. Drize, and E. N. Parovichnikova</i>	866
Microglia and Dendritic Cells as a Source of IL-6 in a Mouse Model of Multiple Sclerosis <i>V. S. Gogoleva, Q. Chi Nguyen, and M. S. Drutskaya</i>	887

Lymphocyte Phosphatase-Associated Phosphoprotein (LPAP) as CD45 Protein Stability Regulator <i>N. A. Kruglova, D. V. Mazurov, and A. V. Filatov</i>	897
Quantitative Analysis of Phagocytosis in Whole Blood Using Double Staining and Visualization <i>E. V. Lysakova, A. N. Shumeev, S. A. Chuvpilo, V. S. Laktyushkin, N. A. Arsentieva, M. Yu. Bobrov, and S. A. Rybtsov</i>	908
Extending Linker Sequences Between Antigen-Recognition Modules Provides More Effective Production of Bispecific Nanoantibodies in the Periplasma of <i>E. coli</i> <i>S. V. Tillib and O. S. Goryainova</i>	920
<i>In vitro</i> and <i>in vivo</i> Evaluation of Antifibrotic Properties of Verteporfin as a Composition of a Collagen Scaffold <i>O. S. Rogovaya, D. S. Abolin, O. L. Cherkashina, A. D. Smyslov, E. A. Vorotelyak, and E. P. Kalabusheva</i>	929

REGULAR ARTICLES

Rational Drug Design Targeting G-Protein-Coupled Receptors: Ligand Search and Screening (Review) <i>A. P. Luginina, A. N. Khnykin, P. A. Khorn, O. V. Moiseeva, N. A. Safronova, V. A. Pospelov, D. E. Dashevskii, A. S. Belousov, V. I. Borshchevskiy, and A. V. Mishin</i>	945
---	-----