

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Акдис Ч.**, MD, профессор, Давос, Швейцария  
**Агаче И.**, MD, профессор, Брасов, Румыния  
**Атауллаханов Р.И.**, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Болдырева М.Н.**, доктор мед. наук, Москва, Россия  
**Валента Р.**, MD, профессор, Вена, Австрия  
**Гариб Ф.Ю.**, доктор мед. наук, профессор (научный редактор), Москва, Россия  
**Гудима Г.О.**, доктор биол. наук, профессор (заместитель главного редактора), Москва, Россия  
**Гущин И.С.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Джонстон С.**, MD, профессор, Лондон, Великобритания  
**Ильина Н.И.**, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Кадагидзе З.Г.**, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Карамов Э.В.**, доктор биол. наук, профессор, Москва, Россия  
**Караулов А.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Медуницын Н.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Мураро А.**, MD, профессор, Падуя, Италия  
**Николаева И.А.**, доктор биол. наук, Москва, Россия  
**Пащенко М.В.**, доктор мед. наук, Москва, Россия  
**Петров Р.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Пинегин Б.В.**, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Резников Ю.П.**, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия  
**Симбирцев А.С.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия  
**Филатов А.В.**, доктор биол. наук, профессор, Москва, Россия  
**Хаитов М.Р.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, Москва, Россия

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Емельянов А.В.**, доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
**Козлов В.А.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Новосибирск, Россия)  
**Сизякина Л.П.**, доктор мед. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия)  
**Сотникова Н.Ю.**, доктор мед. наук, профессор (Иваново, Россия)  
**Тузанкина И.А.**, доктор мед. наук, профессор (Екатеринбург, Россия)  
**Фрейдлин И.С.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)  
**Черешнев В.А.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Екатеринбург, Россия)

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Арипова Т.У.**, академик АН РУз, доктор мед. наук, профессор (Ташкент, Узбекистан)  
**Гамбаров С.С.**, доктор мед. наук, профессор (Ереван, Армения)  
**Потапнев М.П.**, доктор мед. наук, профессор (Минск, Беларусь)  
**Титов Л.П.**, доктор мед. наук, профессор (Минск, Беларусь)

Научно-практический рецензируемый журнал  
«Иммунология»  
Том 40, № 1, 2019

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
№ 0110435 от 19.03.1993

Периодичность: 6 номеров в год.

Редакция журнала доводит до сведения читателей, что в издании соблюдаются принципы международной организации «Комитет по издательской этике» (Committee On Publication Ethics – COPE).

Никакая часть издания не может быть воспроизведена без согласия редакции. При перепечатке публикаций с согласия редакции ссылка на журнал «Иммунология» обязательна.

Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

Адрес редакции:  
115478, г. Москва,  
Каширское шоссе, д. 24

**Заведующая редакцией:**  
Гаврикова Галина Ивановна,  
immunol@idm.msk.ru  
(направлять корреспонденцию)

**Журнал** распространяется по подписке.  
Подписка через Интернет: [www.aks.ru](http://www.aks.ru); [www.pressa-rl.ru](http://www.pressa-rl.ru)  
Индексы по каталогу «Пресса России»:  
27877 – для индивидуальных подписчиков  
27878 – для предприятий и организаций

**Издатель**  
ООО Издательская группа  
«ГЭОТАР-Медиа»:  
115035, г. Москва,  
ул. Садовническая, д. 11, стр. 12  
Телефон: (495) 921-39-07  
[www.geotar.ru](http://www.geotar.ru)

Верстка: Мореева Т.М.  
Корректор: Макеева Е.И.  
Выпускающий редактор: Исаева А.В.,  
[isaeva@geotar.ru](mailto:isaeva@geotar.ru)  
Отдел рекламы: Туралина О.А.,  
[turalina@geotar.ru](mailto:turalina@geotar.ru)

Подписано в печать 15.03.2019.  
Тираж 3000 экземпляров.  
Формат 60 × 90 1/8.  
Печать офсетная. Печ. л. 11.

Отпечатано в АО «Первая  
Образцовая типография».  
Филиал «Чеховский Печатный Двор»:  
142300, Московская область, г. Чехов,  
ул. Полиграфистов, д. 1.  
Заказ №.

Все права защищены.

© ООО Издательская группа  
«ГЭОТАР-Медиа», 2019.

Russian Academy of Sciences

National Research Center –  
Institute of Immunology  
Federal Medical-Biological Agency of Russia

# IMMUNOLOGIYA

Scientific-Practical Peer Reviewed Journal

Since 1980

Indexed in Scopus, Excerpta Medica,  
Biological Abstracts, INIS Atomindex  
(International Nuclear Information System),  
Ulrich's International Periodicals Directory,  
Chemical Abstracts

## Editor-in-Chief

**Rakhim Khaitov, academician  
of Russian Academy of Sciences**

## Immunologiya

Volume 40, N 1, 2019

Mass media registration certificate  
N 0110435 from 19.03.1993

Periodicity: 6 issues per year.

Journal follows the standards of publication ethics  
of international organization  
«Committee On Publication  
Ethics» (COPE).

No part of the publication can be reproduced  
without the written consent of editorial  
office. Any reprint of publications  
with permission of editorial office should  
obligatory contain the reference  
to "Immunologiya" provided the work  
is properly cited.

Responsibility for authenticity  
information contained in the advertisement  
materials are borne by advertisers.

Address of the editorial office:  
Kashirskoe shosse, 24, Moscow, 115478, Russia

## Head of the editorial office:

Gavrikova Galina,  
immunol@idm.msk.ru  
(send correspondence)

## Publisher

GEOTAR-Media Publishing Group:  
Sadovnicheskaya str., 11/12, Moscow,  
115035, Russia

Phone: + 7 (495) 921-39-07

www.geotar.ru

Circulation of 3000 copies.

Format 60 × 90 1/8.

Offset printing 11 sh.

All rights reserved.

© GEOTAR-Media Publishing Group, 2019.

## EDITORIAL BOARD

**Akdis Cesmi**, MD, PhD, prof., Davos, Switzerland

**Agache Ioana**, MD, PhD, prof., Brasov, Romania

**Ataullakhanov Ravshan**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Boldyreva Margarita**, MD, PhD, Moscow, Russia

**Filatov Alexander**, PhD, prof., Moscow, Russia

**Garib Firuz**, MD, PhD, prof. (Scientific Editor), Moscow, Russia

**Gudima Georgii**, PhD, prof. (Deputy Editor), Moscow, Russia

**Gushchin Igor**, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Iilina Natalia**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Johnston Sebastian**, MD, PhD, prof., London, United Kingdom

**Kadagidze Zaira**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Karamov Edward**, PhD, prof., Moscow, Russia

**Karaulov Alexander**, academician of RAS, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Khaitov Musa**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Medunitsyn Nikolay**, academician of RAS, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Muraro Antonella**, MD, PhD, prof., Padova, Italy

**Nikolaeva Irina**, PhD, Moscow, Russia

**Pashchenkov Mikhail**, MD, PhD, Moscow, Russia

**Petrov Rem**, academician of RAS, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Pinegin Boris**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Reznikov Yuriy**, MD, PhD, prof., Moscow, Russia

**Simbirtsev Andrey**, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof.,  
St. Petersburg, Russia

**Valenta Rudolf**, MD, PhD, prof., Vienna, Austria

## EDITORIAL COUNCIL

**Emel'yanov Alexander**, MD, PhD, prof. (St. Petersburg, Russia)

**Kozlov Vladimir**, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Novosibirsk, Russia)

**Sizyakina Ludmila**, MD, PhD, prof. (Rostov-on-Don, Russia)

**Sotnikova Natalia**, MD, PhD, prof. (Ivanovo, Russia)

**Tuzankina Irina**, MD, PhD, prof. (Ekaterinburg, Russia)

**Freydlin Irina**, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (St. Petersburg,  
Russia)

**Chereshnev Valery**, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Ekaterinburg, Russia)

## INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

**Aripova Tamara**, academician of AS RUZ, MD, PhD, prof. (Tashkent,  
Uzbekistan)

**Gambarov Spartak**, MD, PhD, prof. (Yerevan, Armenia)

**Potapnev Mikhail**, MD, PhD, prof. (Minsk, Belarus)

**Titov Leonid**, MD, PhD, prof. (Minsk, Belarus)

## Содержание

### Врожденный иммунитет

**Муругина Н.Е., Баясова Л.С., Будихина А.С., Максимчик П.В., Дагиль Ю.А., Муругин В.В., Чкадуа Г.З., Пинегин Б.В., Пашенков М.В.**

Метаболическое репрограммирование макрофагов при их активации агонистом рецептора NOD1

### Клеточная иммунология

**Чулкина М.М., Пичугин А.В., Атауллаханов Р.И.**

Терапевтическое действие иммуномодулирующего пептида ТЕККRRRETVEREKE в экспериментальной модели индуцированного язвенного колита у мышей

### Иммунопатология и клиническая иммунология

**Кузьмина У.Ш., Зайнуллина Л.Ф., Садовников С.В., Вахитов В.А., Бахтиярова К.З., Вахитова Ю.В.**

NMDA-рецепторы регулируют гены ключевых иммунных функций в лимфоцитах больных рассеянным склерозом

**Щубелко Р.В., Зуйкова И.Н., Шульженко А.Е., Андреев И.В., Авоян Г.Э., Сурова О.С.**

Рецидивирующие воспалительные заболевания ротоглотки – роль факторов мукозального иммунитета

### Обзоры

**Гудима Г.О., Хайтов Р.М.**

Молекулярно-биологические подходы к терапии ВИЧ-инфекции. Перспективы применения технологий редактирования генома для элиминации ДНК ВИЧ-1 из инфицированных клеток

**Авдеева Ж.И., Солдатов А.А., Медунитын Н.В., Мосягин В.Д., Бондарев В.П., Меркулов В.А.**

Критерии определения подобия препаратов моноклональных антител, предназначенных для лечения орфанных заболеваний

**Белоглазов В.А., Лугачев Б.И.**

Молекулярные механизмы роли Толл-подобных рецепторов 4-го типа и убиквитин-модифицирующего фермента А 20 в патогенезе бронхиальной астмы

**Богданова И.М., Болтовская М.Н.**

Естественная селекция эмбрионов человека: иммунные механизмы контроля качества

**Киселевский М.В., Власенко Р.Я., Заботина Т.Н., Кадагидзе З.Г.**

Прогностическая значимость опухоль-инфильтрирующих лимфоцитов

### Хроника

**Гудима Г.О.**

Инновации в аллергологии

### Юбилей

**Академик Рахим Мусаевич Хайтов**

## Contents

### Innate immunity

- 5 Murugina N.E., Balyasova L.S., Budikhina A.S., Maximchik P.V., Dagil Yu.A., Murugin V.V., Chkadua G.Z., Pinegin B.V., Pashenkov M.V.**

Metabolic reprogramming of macrophages upon activation with a NOD1 receptor agonist

### Cellular immunology

- 15 Chulkina M.M., Pichugin A.V., Ataullaukhanov R.I.**

Therapeutic effect of the immunomodulating peptide ТЕККRRRETVEREKE in the experimental model of induced ulcerative colitis in mice

### Immunopathology and clinical immunology

- 27 Kuzmina U.Sh., Zainullina L.F., Sadovnikov S.V., Vakhitov V.A., Bakhtiyarova K.Z., Vakhitova Yu.V.**

NMDA-receptors regulate the genes of key immune functions in lymphocytes of multiple sclerosis patients

- 35 Shchubelko R.V., Zuikova I.N., Shuljenko A.E., Andreev I.V., Avoyan G.E., Surova O.S.**

Relapsing inflammatory diseases of the oropharynx – the role of mucosal immunity factors

### Reviews

- 44 Gudima G.O., Khaitov R.M.**

Molecular biological approaches to hiv infection therapy. perspectives of usage of genome editing technologies for HIV DNA elimination from infected cells

- 52 Avdeeva Zh.I., Soldatov A.A., Medunitsyn N.V., Mosjagin V.D., Bondarev V.P., Merkulov V.A.**

Criteria of determination of similarity of monoclonal antibodies intended for treatment of orphan diseases

- 61 Beloglazov V.A., Lugachov B.I.**

Molecular mechanisms of the role of Toll-like 4 receptors and ubiquitin-editing enzyme A 20 in the pathogenesis of bronchial asthma

- 67 Bogdanova I.M., Boltovskaya M.N.**

Natural selection of human embryos: immune mechanisms of quality control

- 73 Kiselevskiy M.V., Vlasenko R.Ya., Zabolina T.N., Kadagidze Z.G.**

Prognostic significance of tumor-infiltrating lymphocytes

### Chronicle

- 83 Gudima G.O.**

Innovations in allergy

### Anniversary

- 87 Academician Rakhim Musaevich Khaitov**