

Российская академия наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный научный центр «Институт иммунологии»  
Федерального медико-биологического агентства



*И.И. Мечников*

Том 45  
2024

2

Volume 45, Number 2, 2024

# ИММУНОЛОГИЯ

Научно-практический рецензируемый журнал

Основан в 1980 г.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий,  
рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации  
для публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук  
Журнал индексируется в Scopus, Biological Abstracts, Chemical Abstracts,  
Ulrich's International Periodicals Directory, International Nuclear Information System (INIS Atomindex),  
Excerpta Medica, Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), eLibrary

**Главный редактор**  
**член-корреспондент РАН Хаитов Муса Рахимович**



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Хайтов М.Р.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (главный редактор)  
(Москва, Россия)

**Караулов А.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Кушлинский Н.Е.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор  
(Москва, Россия)

**Петров Р.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Чехонин В.П.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Валента Р.**, иностр. член РАН, MD, профессор (Вена, Австрия)

**Гущин И.С.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Кудлай Д.А.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук (Владимир, Россия)

**Симбирцев А.С.**, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор  
(Санкт-Петербург, Россия)

**Акдис Ч.**, MD, профессор (Давос, Швейцария)

**Агаче И.**, MD, профессор (Брашов, Румыния)

**Атауллаханов Р.И.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Богуш Т.А.**, доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

**Болдырева М.Н.**, доктор мед. наук (Москва, Россия)

**Гудима Г.О.**, доктор биол. наук, профессор (заместитель главного редактора,  
научный редактор) (Москва, Россия)

**Джонстон С.**, MD, профессор (Лондон, Великобритания)

**Емельянов А.В.**, доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

**Заботина Т.Н.**, доктор биол. наук (Москва, Россия)

**Ильина Н.И.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Кадагидзе З.Г.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Казанский Д.Б.**, доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

**Луговская С.А.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Мураро А.**, MD, профессор (Падуя, Италия)

**Пашенков М.В.**, доктор мед. наук (Москва, Россия)

**Пинегин Б.В.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Резников Ю.П.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Сенников С.В.**, доктор мед. наук, профессор (Новосибирск, Россия)

**Сизякина Л.П.**, доктор мед. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия)

**Филатов А.В.**, доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

**Шиловский И.П.**, доктор биол. наук (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Козлов В.А.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор  
(Новосибирск, Россия)

**Медуницын Н.В.**, академик РАН, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)

**Трофимов Д.Ю.**, член-корреспондент РАН, доктор биол. наук (Москва, Россия)

**Борисевич И.В.**, доктор мед. наук, профессор (Москва, Российская Федерация)

**Карамов Э.В.**, доктор биол. наук, профессор (Москва, Россия)

**Николаева И.А.**, доктор биол. наук (Москва, Россия)

**Сотникова Н.Ю.**, доктор мед. наук, профессор (Иваново, Россия)

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Арипова Т.У.**, академик АН РУз, доктор мед. наук, профессор  
(Ташкент, Узбекистан)

**Титов Л.П.**, академик НАН Беларуси, иностр. член РАН, доктор мед. наук,  
профессор (Минск, Беларусь)

**Потапнев М.П.**, доктор мед. наук, профессор (Минск, Беларусь)

Научно-практический рецензируемый журнал  
«Иммунология»  
Том 45, № 2, 2024

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ № ФС77-83504 от 13.07.2022

ISSN 0206-4952 (print)  
ISSN 2412-1312 (online)

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

Редакция журнала:  
editorial@immunologiya-journal.ru  
(для корреспонденции)

Сайт журнала: [www.immunologiya-journal.ru](http://www.immunologiya-journal.ru)

Журнал распространяется по подписке.  
Подписка через Интернет: [www.aks.ru](http://www.aks.ru); [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)  
Индекс по каталогу «Пресса России»: 27878

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: Килимник А.И.  
Корректор: Макеева Е.И.  
Выпускающий редактор: Исаева А.В.,  
[isaeva@geotar.ru](mailto:isaeva@geotar.ru)

Отдел рекламы: Туралина О.А.,  
[turalina@farm-media.ru](mailto:turalina@farm-media.ru)

Подписано в печать: 10.04.2024.  
Дата выхода в свет: 24.04.2024.  
Тираж 3000 экземпляров.  
Формат 60×90 1/8.

Печать офсетная. Печ. л. 16.  
Отпечатано в ООО «Фотоэксперт»:  
115201, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42  
Заказ №

Цена свободная.

Все права защищены.

© ООО Издательская группа  
«ГЭОТАР-Медиа», 2024.

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, Biological Abstracts,  
Chemical Abstracts, Excerpta Medica,  
Ulrich's International Periodicals Directory,  
International Nuclear Information System  
(INIS Atomindex),  
Russian Science Citation Index  
(on the Web of Science platform), eLibrary

## Editor-in-Chief

**Musa Khaitov**, corresponding member  
of Russian Academy of Sciences

## Immunologiya

Volume 45, No. 2, 2024

Mass media registration certificate  
PI № FS 77-83504 from 13.07.2022

ISSN 0206-4952 (print)  
ISSN 2412-1312 (online)

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

## Editorial office:

editorial@immunologiya-journal.ru  
(for correspondence)

## The website of the journal:

www.immunologiya-journal.ru

## Publisher

GEOTAR-Media Publishing Group:  
Sadovnicheskaya str., 11/12, Moscow, 115035, Russia  
Phone: + 7 (495) 921-39-07  
www.geotar.ru

Signed in print: 10.04.2024.

Publication date: 24.04.2024.

Circulation of 3000 copies. Format 60×90 1/8.  
Offset printing. Scientific 16 sh.

Uncontrolled price.

All rights reserved.

© GEOTAR-Media Publishing Group, 2024.

## EDITORIAL BOARD

**Khaitov Musa**, corresponding member of RAS, MD, PhD, prof. (Editor-in-Chief)  
(Moscow, Russia)

**Chekhonin Vladimir**, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

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

**Kushlinskii Nikolay**, academician of RAS, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

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

**Valenta Rudolf**, foreign member of RAS, MD, PhD, prof. (Vienna, Austria)

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

**Kudlay Dmitry**, corresponding member of RAS, MD, PhD (Vladimir, Russia)

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

**Akdis Cezmi**, MD, PhD, prof. (Davos, Switzerland)

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

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

**Bogush Tatiana**, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

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

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

**Filatov Alexander**, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

**Gudima Georgii**, Dr.Sci, PhD, prof. (Deputy Editor-in Chief, Scientific Editor)  
(Moscow, Russia)

**Iliina Natalia**, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

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

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

**Kazansky Dmitry**, Dr.Sci., PhD, prof. (Moscow, Russia)

**Lugovskaya Svetlana**, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

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

**Pashenkov Mikhail**, MD, PhD (Moscow, Russia)

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

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

**Sennikov Sergey**, MD, PhD, prof. (Novosibirsk, Russia)

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

**Shilovskiy Igor**, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

**Zabotina Tatiana**, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

## EDITORIAL COUNCIL

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

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

**Trofimov Dmitry**, corresponding member of RAS, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

**Borisevich Igor**, MD, PhD, prof. (Moscow, Russia)

**Karamov Eduard**, Dr.Sci, PhD, prof. (Moscow, Russia)

**Nikolaeva Irina**, Dr.Sci, PhD (Moscow, Russia)

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

## INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

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

**Titov Leonid**, academician of NAS of Belarus, foreign member of RAS, MD,  
PhD, prof. (Minsk, Belarus)

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

# Содержание

## Иммуногенетика

Родникова Е.М., Дудина К.Р., Янкевич Т.Э.,  
Кадочникова В.В., Болдырева М.Н., Трофимов Д.Ю.  
**Полиморфизм генов *HLA-A*, *-B*, *-DRB1* у пациентов  
с COVID-19**

## Молекулярная иммунология

Шатилов А.А., Шатилова А.В., Сапрыгина Л.В.,  
Бабихина М.О., Тимотиевич Е.Д., Ковчина В.И.,  
Андреев С.М., Смирнов В.В., Кудлай Д.А.,  
Шиловский И.П., Хаитов М.Р.  
**Новые синтетические противовирусные пептиды.  
Проектирование, получение, физико-химический анализ,  
изучение активности**

## Цитокины

Линге И.А., Капина М.А., Царева А.К.,  
Кондратьева Е.В., Апт А.С., Логунова Н.Н.  
**Дефицит ИЛ-6 увеличивает восприимчивость  
к туберкулезной инфекции конгенных  
по MHC-II линий мышей**

## Онкоиммунология

Кушлинский Н.Е., Ковалева О.В., Грачев А.Н.,  
Цекагунов Д.А., Кушлинский Д.Н.,  
Алферов А.А., Кузьмин Ю.Б., Шведова А.Д.,  
Климанов И.А., Стилиди И.С.  
**Клиническая и прогностическая значимость sPD-1  
и sPD-L1 при раке яичников**

Агаев Т., Титерина Е.К., Хорева М.В., Кольцова Е.К.,  
Ганковская Л.В.  
**Анализ влияния рецептора интерлейкина-27  
на инициацию развития гепатоцеллюлярной  
карциномы**

## Клиническая иммунология

Мусаева Э.Я., Кулаковская Е.А., Ведмедская В.А.,  
Родина Ю.А., Першин Д.Е., Щербина А.Ю., Масчан М.А.  
**Разработка дополнительного метода диагностики  
X-сцепленного лимфопролиферативного синдрома  
второго типа на основании исследования  
мурамилдипептид-стимулированной экспрессии  
фактора некроза опухоли моноцитами**

Сушенцева Н.Н., Попов О.С., Апалько С.В.,  
Асиновская А.Ю., Мосенко С.В., Сарана А.М.,  
Щербак С.Г.  
**Поиск новых потенциальных биомаркеров  
для предсказания тяжести течения и исхода COVID-19**

# Contents

## Immunogenetics

150 Rodnikova E.M., Dudina K.R., Yankevich T.E.,  
Kadochnikova V.V., Boldyreva M.N., Trofimov D.Yu.  
***HLA-A*, *-B*, *-DRB1* genes polymorphism of in COVID-19  
patients**

## Molecular immunology

162 Shatilov A.A., Shatilova A.V., Saprygina L.V.,  
Babikhina M.O., Timotievich E.D., Kovchina V.I.,  
Andreev S.M., Smirnov V.V., Kudlay D.A.,  
Shilovskiy I.P., Khaitov M.R.  
**Novel synthetic antiviral peptides: design, synthesis,  
physico-chemical analysis and activity**

## Cytokines

171 Linge I.A., Kapina M.A., Tsareva A.K.,  
Kondratieva E.V., Apt A.S., Logunova N.N.  
**IL-6 deficiency increases the susceptibility to tuberculosis  
infection of MHC-II congenic mouse strains**

## Oncoimmunology

183 Kushlinskii N.E., Kovaleva O.V., Grachev A.N.,  
Tsekatunov D.A., Kushlinskiy D.N.,  
Alferov A.A., Kuzmin Yu.B., Shvedova A.D.,  
Klimanov I.A., Stilidi I.S.  
**Clinical and prognostic significance of sPD-1 and sPD-L1  
in ovarian cancer**

193 Aghayev T., Titerina E.K., Khoreva M.V., Koltsova E.K.,  
Gankovskaya L.V.  
**Analysis of the impact of the interleukin-27 receptor  
on the initiation of the hepatocellular carcinoma  
development**

## Clinical immunology

203 Musaeva E.Ya., Kulakovskaya E.A., Vedmedskaya V.A.,  
Rodina Yu.A., Pershin D.E., Shcherbina A.Yu., Maschan M.A.  
**Development of an additional method for X-linked  
lymphoproliferative syndrome type 2 diagnosis based  
on the assessment of muramyl dipeptide-stimulated  
expression of tumor necrosis factor by monocytes**

212 Sushentseva N.N., Popov O.S., Apalko S.V.,  
Asinovskaya A.Yu., Mosenko S.V., Sarana A.M.,  
Shcherbak S.G.  
**Exploring potential biomarkers for predicting COVID-19  
severity and outcome**

**Обзоры**

Масютина А.М., Пащенко М.В., Пинегин Б.В.  
**Клеточное старение: механизмы и клиническое значение**

Максимова А.А., Шевела Е.Я., Черных Е.Р.  
**Роль макрофагов в патогенезе легочного фиброза**

Шиловский И.П., Тимотиевич Е.Д., Каганова М.М.,  
Пасихов Г.Б., Таганович А.Д., Кадушкин А.Г.,  
Гудима Г.О., Хаитов М.Р.  
**Роль триады цитокинов, продуцируемых респираторным эпителием, в патогенезе аллергического ринита**

**Рецензия**

Рецензия на монографию М.З. Саидова  
**«Клеточные и молекулярные механизмы патогенеза иммуновоспалительных ревматических заболеваний»**

**Хроника**

Гудима Г.О., Елисютина О.Г., Шиловский И.П.  
**Фундаментальные исследования, инновационные разработки и практическая медицина**

**Reviews**

221 Masyutina A.M., Pashenkov M.V., Pinegin B.V.  
**Cellular senescence: mechanisms and clinical implications**

235 Maksimova A.A., Shevela E.Ya., Chernykh E.R.  
**Role of macrophages in the pathogenesis of pulmonary fibrosis**

245 Shilovskiy I.P., Timotievich E.D., Kaganova M.M.,  
Pasikhov G.B., Tahanovich A.D., Kadushkin A.G.,  
Gudima G.O., Khaitov M.R.  
**The role of the triad of respiratory epithelial cell-derived cytokines in the pathogenesis of allergic rhinitis**

**Book review**

256 Review on monograph by M.Z. Saidov  
**«Cellular and molecular mechanisms of pathogenesis of immuno-inflammatory rheumatic diseases»**

**Chronicle**

258 Gudima G.O., Elisyutina O.G., Shilovskiy I.V.  
**Basic research, innovative achievements and practical medicine**