

**Свидетельство о регистрации СМИ: рег. № 1086 от 7.12.1990 г., зарегистрировано Государственным Комитетом СССР по печати. В запись о регистрации СМИ внесены изменения Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций рег. номер ПИ № ФС77-84858 от 21.03.2023 г.**

**Адрес редакции:**  
125315, Москва, ул. Балтийская, 8.  
ФГБНУ «НИИОПП», к. 379  
**E-mail:** path.physiol@yandex.ru  
**Сайт:** www.pfiet.ru

**Издатель:**  
ФГБНУ «НИИОПП»,  
125315, Москва, ул. Балтийская, 8.  
**E-mail:** niiorp@mail.ru

Входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК России для публикации значимых результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

Двухлетний импакт-фактор по версии РИНЦ на 2023 г.: 0,560

Подписной индекс по каталогам: «Урал-Пресс»: 71456

Формат издания: 205×265 мм  
Печать: цифровая  
Тираж 100 экз.

Осуществляется также адресная рассылка электронной версии журнала профильным организациям в стране и за рубежом

Выпускающий редактор  
*Н.Ю. Клишина*  
Редактор 1-й категории *О.С. Никольская*  
Технический редактор *Д.В. Кирьянов*

Сдано в набор 15.12.2025  
Подписано к печати 25.12.2025  
Опубликовано 30.12.2025

Отпечатано: ООО «Мегаполис-Принт»  
Адрес типографии:  
125315, г. Москва, Ленинградский проспект, д 78, корп.1

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе и в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения издателя. За содержание рекламных публикаций ответственность несет рекламодатель.

© Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», 2025.

ISSN 0031-2991

Пат. физиол. и Экспер. тер.  
2025. Том 69. № 4, 1–126.

ISSN 0031-2991



9 770031 299001

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии»  
Российское научное общество патофизиологов

# ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ

Ежеквартальный рецензируемый научно-практический журнал  
Основан в 1957 г.

**Том 69 № 4 • 2025**

**Апрель–июнь**

## Главный редактор:

*А.М. Дыгай, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

## Заместители главного редактора:

*Л.И. Колесникова, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НЦПЗСРЧ», Иркутск*

*С.Г. Морозов, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

## Ответственный секретарь:

*Т.В. Давыдова, д.м.н., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

## Редакционная коллегия:

*В.М. Баранов, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ ГНЦ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна», ФМБА, Москва*

*Т.Д. Власов, д.м.н., проф., ФГБОУ ВО «Первый СПбГМУ им. И. П. Павлова», Санкт-Петербург*

*М.М. Галагудза, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург*

*С.В. Грачев, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва*

*И.С. Гуцлин, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России, Москва*

*М.А. Даренская, д.б.н., проф., ФГБНУ «НЦПЗСРЧ», Иркутск*

*Г. Дауни, д.б.н., проф., Университет Северного Техаса, Форт-Уэрт, Техас, США*

*С.И. Колесников, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГОУ ВПО «МГУ им. М.В. Ломоносова», Москва*

*А.А. Кубатиев, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

*А.В. Кубышкин, д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь*

*Д.А. Кудлай, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России, Москва*

*Н.Е. Кушлинский, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина», Москва*

*П.Ф. Литвицкий, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва*

*Р. Маллет, д.м.н., проф., Университет Северного Техаса, Форт-Уэрт, Техас, США*

*О. Мацуо, д.б.н., проф., Университет Киндай, Хигасиосака, Япония*

*Г.В. Порядкин, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «РНМУ им. Н.И. Пирогова», Москва*

*Р. Сьюелл, д.б.н., проф., Университет Кардиффа, Кардифф, Великобритания*

*О.И. Уразова, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБОУ ВО СибГМУ, Томск*

*О.В. Шамова, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «ИЭМ», Санкт-Петербург*

*Б.Г. Юшков, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «ИИФ УрО» РАН, Екатеринбург*

*М.Ю. Яковлев, д.м.н., проф., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

*К.Н. Ярьгин, чл.-корр. РАН, д.б.н., проф., ФГБНУ «НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича», Москва*

## Редакционный совет:

*И.Н. Боголепова, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НЦ неврологии», Москва*

*Ю.Ю. Бяловский, д.м.н., проф., ФГБОУ ВО «РязГМУ», Рязань*

*О.И. Гурина, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского», Москва*

*О.М. Драпкина, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ ТПМ», Москва*

*А.Д. Дурнев, чл.-корр. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва*

*В.П. Куликов, д.м.н., проф., ООО «АМИ ПДО», Барнаул*

*В.П. Михайлов, д.м.н., проф., ФГБОУ ВО «Ярославский ГМУ», Ярославль*

*Д.Б. Никитюк, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБУ «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва*

*В.Г. Овсянников, д.м.н., проф., РостГМУ, Ростов-на-Дону*

*М.В. Осиков, д.м.н., проф., ФГБОУ ВО «ЮУГМУ», Челябинск*

*Д.А. Сычев, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБОУ ДПО «РМАНПО», Москва*

*А.А. Чурин, д.м.н., проф., Томский НИМЦ РАН «НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга», Томск*

*В.Н. Шабалин, акад. РАН, д.м.н., проф., ФГБНУ «НИИОПП», Москва*

**Media Registration Certificate:**  
reg. No. 1086 dated 7.12.1990, registered  
by the USSR State Press Committee.  
The record of media registration  
has been amended by the Federal Service  
for Supervision of Communications,  
Information Technology and Mass  
Communications – registration number PI  
No. FS77-84858 dated 21.03.2023

**Mailing address:**  
Baltiyskaya str., 8, Moscow, 125315,  
Russian Federation,  
FSBSI «IGPP», Room 379

**E-mail:** path.physiol@yandex.ru  
**Home page:** www.pfiet.ru

**Publisher:**  
FSBSI «IGPP», Baltiyskaya str., 8,  
Moscow, 125315, Russian Federation  
E-mail: niiopp@mail.ru

The Journal is Included in the List of Leading Peer-reviewed Scientific Journals and Publications, recommended by the Higher Attestation Commission of Russia for publication of significant results of the theses of applicants for a PhD and DSc degrees.

Two-year impact factor  
according to RSCI on 2023 was 0,560

Subscription Index in «Ural Press»:  
71456

Publication format: 205 × 265 mm  
Printing: Digital Circulation: 100 copies

The electronic version of the journal is also sent to specialized organizations in the country and abroad

Issuing editor *N.Yu. Klishina*  
Editor of 1<sup>st</sup> category *O.S. Nokolskaya*  
Technical Editor *D.V. Kiriyanov*

Sent into set on 15.12.2025  
Signed for publication on 25.12.2025  
Published on 30.12.2025

Printed: LLC «Megapolis-Print»  
Printing house address:  
Leningradsky Prospekt, 78, bild. 1,  
125315, Moscow, Russian Federation

Reprinting and use journal materials in any form, including electronic media, only possible with written permission of the publisher. The responsibility for the content of advertising publications is on the advertisers exclusively.

©Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of General Pathology and Pathophysiology», 2025.

ISSN 0031-2991

Pat Fiziol Eksp Ter  
2025. Vol. 69. No 4. 1–126.

ISSN 0031-2991



9 770031 299001

Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of General Pathology and Pathophysiology»  
Russian Scientific Society of Pathophysiologists

# PATOLOGICHESKAYA FIZIOLOGIYA I EKSPERIMENTAL'NAYA TERAPIYA

*Pathological physiology and experimental therapy*  
*Quarterly reviewed science and practical journal*  
*Published since 1957*

**Vol. 69 № 4 • 2025**

**April–June**

**Editor-in-chief:**

A.M. Dygag, *Acad. RAS, DSc, Prof., Inst. of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

**Deputy chief editors:**

L.I. Kolesnikova, *Acad. RAS, DSc, Prof., Scientific Center for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia*

S.G. Morozov, *Corr. M. of RAS, DSc, Prof., Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

**Executive editor:**

T.V. Davydova, *DSc, Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

**Editorial Board:**

V.M. Baranov, *Acad. RAS, DSc, Prof., «A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center» of the FMBA of Russia, Moscow, Russia*

T.D. Vlasov, *DSc, Prof., «First St. Petersburg State Medical University named after acad. I.P. Pavlova», St. Petersburg, Russia*

M.M. Galagudza, *DSc, Prof., Corr. Member of RAS, «NMRC named after V.A. Almazov», St. Petersburg, Russia*

S.V. Grachev, *Acad. RAS, DSc, Prof., First Mos. State Med. Univ., Moscow, Russia*

I.S. Gushchin, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., Institute of Immunology, Moscow, Russia*

M.A. Darenskaya, *DSc, Prof., Scientific Center for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia*

H. Downey, *PhD, Prof., University of North Texas, Fort Worth (TX), USA*

S.I. Kolesnikov, *Acad. RAS, DSc, Prof., Moscow State University, Moscow, Russia*

A.A. Kubatiev, *Acad. RAS, DSc, Prof., Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

A.V. Kubyshkin, *DSc, Prof., «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Simferopol, Russia*

D.A. Kudlay, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., Institute of Immunology, Moscow, Russia*

N.E. Kushlinskiy, *«National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Blokhin», Moscow, Russia*

P.F. Litvitskiy, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., First Mos. State Med. Univ., Moscow, Russia*

R. Mallet, *PhD, Prof., University of North Texas, Fort Worth (TX), USA*

O. Matsuo, *PhD, Prof., Kindai University, Higashiosaka, Japan*

G.V. Poryadin, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., «Pirogov National Research Med. Univ.», Moscow, Russia*

R. Sewell, *PhD, Prof., Cardiff University, Cardiff, UK*

O.I. Urazova, *DSc, Prof., Corr. Member of RAS, Sib. State Med. University, Tomsk*

O.V. Shamova, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., Institute of Experimental Medicine, St. Petersburg, Russia*

B.G. Yushkov, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of the RAS, Ekaterinburg, Russia*

M.Yu. Yakovlev, *MD, Prof., Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

K.N. Yarygin, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., «Research Institute of Biomedical Chemistry named after V.N. Orekhovich», Moscow, Russia*

**Advisory Committee:**

I.N. Bogolepova, *Acad. RAS, DSc, Prof., Scientific Center of Neurology, Moscow, Russia*

Yu.Yu. Byalovskiy, *DSc, Prof., Ryazan State Med. University, Ryazan, Russia*

O.I. Gurina, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., NMRC of Psychiatry and Narcology named after V.P. Serbsky, Moscow*

O.M. Drapkin, *Acad. RAS, MD, Prof., «NMRC of Therapy and Preventive Medicine», Moscow*

A.D. Durnev, *Corr. Member of RAS, DSc, Prof., FRC of original and promising Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow*

V.P. Kulikov, *DSc, Prof., Altai Med. Inst. of Postgraduate Education, Barnaul, Russia*

V.P. Mikhailov, *DSc, Prof., Yaroslavl State Med. University, Yaroslavl, Russia*

D.B. Nikityuk, *Acad. RAS, DSc, Prof., FRC Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia*

V.G. Ovsyannikov, *DSc, Prof., Rostov State Med. University, Rostov-na-Donu, Russia*

M.V. Osikov, *DSc, Prof., South Ural State Med. University, Chelyabinsk, Russia*

D.A. Sychev, *Acad. of RAS, DSc, Prof., FGBOU DPO «RMANPO», Moscow, Russia*

A.A. Churin, *DSc, Tomsk National Research Medical Center «Institute of Pharmacology and Regenerative Medicine named after E.D. Goldberg», Tomsk, Russia*

V.N. Shabalin, *Acad. RAS, MD, Prof., Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*