

ISSN 0869-0189

# П УЛЬМОНОЛОГИЯ

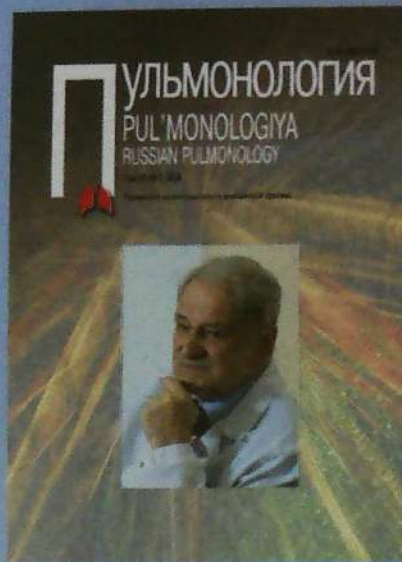
## PUL'MONOLOGIYA

### RUSSIAN PULMONOLOGY

Том 34, № 3, 2024

Применение монооксида азота в медицинской практике





Глеб Борисович Федосеев  
(1930–2019). Фотопортрет  
Описание см. на 3-й стороне обложки

### Научно-практический журнал «Пульмонология»

Официальный печатный орган Российского  
респираторного общества

Свидетельство о регистрации № 75 от 14.09.90  
Основан в 1990 году. Выходит 6 раз в год  
<https://doi.org/10.18093/0869-0189>

Решением Президиума Высшей аттестационной  
комиссии Министерства образования  
и науки Российской Федерации журнал  
«Пульмонология» внесен в перечень ведущих  
рецензируемых научных журналов и изданий,  
в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертации  
на соискание ученой степени доктора  
и кандидата наук  
<http://vak.ed.gov.ru>

Журнал индексируется в системах: SCOPUS,  
Российский индекс научного цитирования,  
EBSCO, Embase Elsevier, Ulrich's International  
Periodicals Directory, INIS Collection Search,  
NLM Catalog, OCLC WorldCat, The British Library,  
CrossRef, Google Scholar, NLM LokatorPlus и др.

Адрес редакции: 105077, Москва,  
ул. 11-я Парковая, 32, корп. 4, офис 657,  
редакция журнала «Пульмонология»  
тел.: (925) 744-72-98  
e-mail: [pulmo@pulmonology.ru](mailto:pulmo@pulmonology.ru)  
<http://journal.pulmonology.ru>

Ответственный редактор – Пархоменко Т.В.  
Научный редактор – Авдеев С.Н.  
Редактор – Чучверя Л.В.  
Компьютерная верстка – Резниченко А.С.  
Художественный редактор – Ефремов П.П.

Подписано в печать 14.06.2024  
Формат 60 × 90 1/8. Печать офсетная Тираж: 2 000 экз.  
Цена свободная  
ООО Научно-практический журнал «Пульмонология»  
Отпечатано в типографии ООО «Медиа-Гранд»  
152900, Ярославская обл., г. Рыбинск  
ул. Орджоникидзе, 57  
© Пульмонология, май 2024

Использование материалов журнала в коммерческих целях  
возможно только по согласованию с редакцией

## Содержание

### Передовая статья

**Ванин А.Ф.**

Влияние экзогенного и эндогенного оксида азота на организм  
человека и животных ..... 311

**Чучалин А.Г.**

Оксид азота – молекула XXI века ..... 326

### Материалы конгресса: Применение монооксида азота в медицине

**Володин Н.Н.**

Новые подходы к решению старых проблем: уроки истории ..... 334

**Буров А.А., Зубков В.В.**

Оксид азота в терапии критических состояний новорожденных  
и недоношенных детей ..... 340

**Баутин А.Е., Радовский А.М., Маричев А.О., Осовских В.В., Семенова Н.Ю.,  
Артохина З.Е., Воронин С.Е., Мурашова Л.А., Котин Н.А., Цинзерлинг В.А.**

Влияние оксида азота, подаваемого в оксигенатор аппарата искусственного  
кровообращения, на функциональное и морфологическое состояние  
внутренних органов: экспериментальное исследование ..... 350

**Пичугин В.В., Домнин С.Е., Баутин А.Е., Федоров С.А., Журко С.А., Рязанов М.В.,  
Сейфетдинов И.Р., Бричкин Ю.Д.**

Влияние различных технологий применения газообразного оксида азота на  
функционально-морфологическое состояние легких, маркеры повреждения  
миокарда и клинические исходы при кардиохирургических вмешательствах  
с искусственным кровообращением ..... 364

**Подокшенов Ю.К., Чурилина Е.А., Каменщиков Н.О., Дымбрылова О.Н., Козлов Б.Н.**

Защита кишечника за счет доставки оксида азота при моделировании  
искусственного кровообращения и «циркуляторного ареста»:   
экспериментальное исследование ..... 375

**Кравченко И.В., Геренз Е.А., Подокшенов Ю.К., Тё М.А., Серебрякова О.Н.,  
Бянкина М.А., Горохова А.В., Козлов Б.Н., Мильто И.В., Каменщиков Н.О.**

Влияние доставки оксида азота на морфофункциональное состояние легких  
при моделировании искусственного кровообращения: экспериментальное  
исследование ..... 385

**Аполин О.И., Красняк С.С.**

Роль оксида азота в развитии заболеваний мужской репродуктивной системы  
и возможности его применения в клинической практике ..... 395

**Каприн А.Д., Шегай П.В., Александров О.А., Пикин О.В., Рябов А.Б., Гарифуллин А.И.**

Оксид азота в онкологии: двулик Янус ..... 401

**Селемир В.Д., Буранов С.Н., Шириши А.С.**

Современные инженерные решения создания оригинального отечественного  
генератора оксида азота («Тианокс») ..... 409

### Оригинальные исследования

**Царева Н.А., Неклюдова Г.В., Ярошецкий А.И., Нуралиева Г.С., Куркиева Ф.Т.,  
Шмидт А.Е., Суворова О.А., Горошков А.В., Атаман К.С., Авдеев И.С.,  
Мержоева З.М., Трушенко Н.В., Авдеев С.Н.**

Исследование эффективности и безопасности высоких доз ингаляционного  
оксида азота у пациентов с внебольничной пневмонией:  
пилотное исследование ..... 417

**Авдеев С.Н., Лещенко И.В., Игнатова Г.Л., Антонов В.Н., Костина Н.Э.,  
Кочегарова Е.Ю., Аристов А.И., Трушенко Н.В., Чикина С.Ю., Нуралиева Г.С.,  
Попова Н.В., Свиридо Д.А., Скальский С.В., Тиханов Д.А., Тихонович Э.Л.**

Бремя тяжелых обострений, их связь с клиническими исходами и использованием  
ресурсов здравоохранения в российской популяции пациентов с хронической  
обструктивной болезнью легких: субанализ российской популяции  
международного исследования EXACOS International ..... 427

**Фомина Д.С., Игнатова Г.Л., Кабанова Т.Г., Камелева А.А., Козырева Л.С.,  
Кослякова Н.И., Куделя Л.М., Кузубова Н.А., Лещенко И.В., Шульженко Л.В.**

Эффективность бенрализумаба при тяжелой эозинофильной бронхиальной  
астме: результаты проспективного исследования BEST в условиях реальной  
клинической практики в России ..... 441

### Обзоры

**Нгуен Х.К., Позднякова Д.Д., Баранова И.А., Чучалин А.Г.**

Применение ингаляций оксида азота при COVID-19 ..... 454

### Юбилей

Дмитрий Германович Солдатов. К 60-летию со дня рождения ..... 464

# Contents

## Editorial

*Vanin A.F.*

The influence of exogenous and endogenous nitric oxide on the human and animal body ..... 311

*Chuchalin A.G.*

Nitric oxide – a molecule of the 21<sup>st</sup> century ..... 326

## Congress: The use of nitrogen oxide in medicine

*Volodin N.N.*

New approaches to solving old problems: history lessons ..... 334

*Burov A.A., Zubkov V.V.*

Nitric oxide in the treatment of critical conditions in newborns and premature infants ..... 340

*Bautin A.E., Radovskiy A.M., Marichev A.O., Osovskih V.V., Semenova N.Y., Artyuhina Z.E., Voronin S.E., Murashova L.A., Zinserling V.A.*

The effect of nitric oxide supplied to the oxygenator of the cardiopulmonary bypass on the functions and morphology state of internal organs: experimental animal study ..... 350

*Pichugin V.V., Domnin S.E., Bautin A.E., Fedorov S.A., Jourko S.A., Ryazanov M.V., Seyfedinov I.R., Brichkin Yu.D.*

The influence of various technologies for the use of gaseous nitric oxide on the functional and morphological state of the lungs, markers of myocardial damage and clinical outcomes in cardiosurgical interventions with cardiopulmonary bypass ..... 364

*Podoksenov Yu.K., Churilina E.A., Kamenshchikov N.O., Dymbrylova O.N., Kozlov B.N.*

Intestinal protection by nitric oxide supply in the simulation of artificial blood circulation and circulatory arrest: an experimental study ..... 375

*Kravchenko I.V., Gereng E.A., Podoksenov Yu.K., Tyo M.A., Serebryakova O.N., Byankina M.A., Gorokhova A.V., Kozlov B.N., Milto I.V., Kamenshchikov N.O.*

Effect of nitric oxide supply on the morphofunctional state of the lungs during cardiopulmonary bypass modelling: an experimental study ..... 385

*Apolikhin O.I., Krasnyak S.S.*

The role of nitric oxide in the development of diseases of the male reproductive system and its potential applications in clinical practice ..... 395

*Kaprin A.D., Shegai P.V., Aleksandrov O.A., Pikin O.V., Ryabov A.B., Garifullin A.I.*

Nitric oxide in oncology: a two-faced Janus ..... 401

*Selemir V.D., Buranov S.N., Shirshin A.S.*

Modern engineering solutions for an original domestic nitric oxide generator ("Tianox") ..... 409

## Original studies

*Tsareva N.A., Nekludova G.V., Yaroshetskiy A.I., Nuralieva G.S., Kurkueva F.T., Shmidt A.E., Suvorova O.A., Goroshkov A.V., Ataman K.S., Avdeev I.S., Merzhoeva Z.M., Trushenko N.V., Avdeev S.N.*

Efficacy and safety of high doses of inhaled nitric oxide in patients with community-acquired pneumonia: a pilot study ..... 417

*Avdeev S.N., Leshchenko I.V., Ignatova G.V., Antonov V.N., Kostina N.E., Kochegarova E.U., Aristov A.I., Trushenko N.V., Chikina S.Yu., Nuralieva G.S., Popova N.V., Svirido D.A., Skal'skiy S.V., Tikhonov D.A., Tikhonovich E.L.*

The burden of severe exacerbations, their relationship to clinical outcomes and the use of health resources in the Russian population of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a subanalysis of the Russian population of EXACOS International Study ..... 427

*Fomina D.S., Ignatova G.L., Kabanova T.G., Kameleva A.A., Kozyreva L.S., Kosyakova N.I., Kudelya L.M., Kuzubova N.A., Leshchenko I.V., Shulzhenko L.V.*

Efficacy of benralizumab in severe eosinophilic asthma: results of a real clinical practice prospective study BEST in Russia ..... 441

## Reviews

*Nguyen H.C., Pozdnyakova D.D., Baranova I.A., Chuchalin A.G.*

Use of inhaled nitric oxide in COVID-19 ..... 454

## Anniversaries

Dmitry G. Soldatov. To the 60<sup>th</sup> birthday ..... 464

УЛЬМОНОЛОГИЯ  
PUL'MONOLOGIYA  
RUSSIAN PULMONOLOGY



Gleb B. Fedoseyev (1930 – 2019)  
Photo portrait

Description see on the 3<sup>rd</sup> side of the cover

## Scientific and practical journal PUL'MONOLOGIYA

The official printed publication of the Russian  
Respiratory Society

Certificate No.75, received September 14, 1990  
Established in 1990. Publishes 6 issues annually  
<https://doi.org/10.18093/0869-0189>

According to a resolution  
of the State Commission for Academic Degrees  
and Titles PUL'MONOLOGIYA  
was entered a list of Russian reviewed  
scientific journals intended to issuing  
principal scientific results  
of PhD and MD dissertations

<http://vak.ed.gov.ru>

PUL'MONOLOGIYA journal is included  
to the SCOPUS and to the Russian Science  
Citation Index, Ulrich's Periodicals Directory  
International database, EBSCO, Embase Elsevier,  
Ulrich's International Periodicals Directory, INIS  
Collection Search, NLM Catalog, OCLC WorldCat,  
The British Library, CrossRef, Google Scholar,  
NLM LokatorPlus, etc.

The Publications Office Address  
ul. Odinnadtsataya Parkovaya 32, build. 4, office 657  
Moscow, 105077, Russia

The PUL'MONOLOGIYA Editorial Office  
tel.: (925) 744-72-98  
e-mail: [pulmo@pulmonology.ru](mailto:pulmo@pulmonology.ru)  
<http://journal.pulmonology.ru/pulm>

Executive Editor – Tat'yana V. Parkhomenko  
Science Editor – Sergey N. Avdeev  
Editor – Lyudmila V. Chuchvera  
Computer-aided makeup – Andrey S. Reznichenko  
Art Editor – Petr P. Efremov

Passed for printing 14.06.2024  
Format 60 × 90 1/8. Offset print. Circulation 2 000 copies  
Price is free  
LLC Scientific and practical journal "Pul'monologiya"  
Printed at the printing house of "Media-Grand" LLC  
ul. Ordzhonikidze 57, Rybinsk,  
Yaroslavl region, 152600, Russia  
© Pul'monologiya, layout, 2024

The journal materials can be used for commercial purposes  
only with approval of the editorial office