



ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

# ГРУДНАЯ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал

Выходит один раз в два месяца

Основан в 1959 г.

DOI 10.24022/0236-2791

## 2024. 66 (3)

Главный редактор  
БОКЕРИЯ Л.А. (Москва)

Заместители главного редактора

Алшибая М.Д. (Москва)  
Аракелян В.С. (Москва)  
Голухова Е.З. (Москва)  
Ковалев С.А. (Воронеж)  
Купряшов А.А. (Москва)  
Хубулава Г.Г. (Санкт-Петербург)

Ответственный секретарь  
Гушин Д.К. (Москва)

### Редакционная коллегия

Акопов А.Л. (Санкт-Петербург)  
Алекян Б.Г. (Москва)  
Альфиери О. (Италия)  
Базылев В.В. (Пенза)  
Белов Ю.В. (Москва)  
Беришвили Д.О. (Грузия)  
Гавриленко А.В. (Москва)  
Гордеев М.Л. (Санкт-Петербург)  
Давидович Л. (Сербия)  
Дадабаев М.Х. (Кыргызстан)  
Дель Нидо П. (США)  
Дземешкевич С.Л. (Москва)  
Затевахин И.И. (Москва)  
Зер К.Дж. (США)  
Ильина Н.А. (Санкт-Петербург)  
Ким А.И. (Москва)  
Кьеза Р. (Италия)  
Лазоришинец В.В. (Украина)  
Марченко С.П. (Санкт-Петербург)  
Меликулов А.А. (Узбекистан)  
Мениканти Л. (Италия)  
Олон С. (Франция)  
Островский Ю.П.  
(Республика Беларусь)  
Паршин В.Д. (Москва)

Пеппер Дж. (Великобритания)  
Пикин О.В. (Москва)  
Подзолков В.П. (Москва)  
Порханов В.А. (Краснодар)  
Пурсанов М.Г. (Москва)  
Пя Ю.В. (Казахстан)  
Ревшвили А.Ш. (Москва)  
Рузметов М. (США)  
Сванидзе О. (Швейцария)  
Семитко С.П. (Москва)  
Стилиди И.С. (Москва)  
Тарабрин Е.А. (Москва)  
Турина М.И. (Швейцария)  
Усов В.Ю. (Новосибирск)  
Фогт П. (Швейцария)  
Хубутия М.Ш. (Москва)  
Черногринов А.Е. (Москва)  
Чикинев Ю.В. (Новосибирск)  
Шария М.А. (Москва)  
Шаталов К.В. (Москва)  
Шатахан М.П. (Армения)  
Шевченко Ю.Л. (Москва)  
Шнейдер Ю.А. (Калининград)  
Шумаков Д.В. (Москва)  
Юрпольская Л.А. (Москва)

Журнал входит в перечень российских периодических рецензируемых научных изданий, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук по специальностям:

3.1.20 «Кардиология», 3.1.25 «Лучевая диагностика», 3.1.9 «Хирургия»,  
3.1.11 «Детская хирургия», 3.1.12 «Анестезиология и реаниматология»,  
3.1.15 «Сердечно-сосудистая хирургия»

Учредитель и издатель  
ФГБУ «НМИЦ ССХ  
им. А.Н. Бакулева»  
Минздрава России  
www.bakulev.ru

Лицензия на издательскую  
деятельность  
ИД № 03847 от 25.01.01

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-45323 от 10.06.2011

Сайт журнала: www.tcs-journal.com

Все права защищены. Ни одна часть  
данного издания не может быть  
воспроизведена или использована  
в какой-либо форме, включая  
электронную или какие-либо иные  
способы воспроизведения  
информации, без предварительного  
письменного разрешения  
правообладателя, за исключением  
случаев краткого цитирования  
в научных статьях.

### Почтовый адрес редакции

119049, Москва,  
Ленинский пр-т, д. 8  
ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева»  
Минздрава России  
Отдел интеллектуальной  
собственности

E-mail: izdinsob@yandex.ru

### Зав. редакцией

Т.И. Юшкевич  
Тел.: 8 (499) 237-88-61

### Технический редактор

А.М. Жданова  
Тел.: 8 (499) 236-92-86

### Лит. редакторы, корректоры

И.В. Антонова, Э.В. Шишкова

### Компьютерная верстка, обработка графического материала

Е.Ю. Комарова, М.В. Непогодина,  
М.А. Тарасова

Подписано в печать 28.06.2024

Формат 60x88 1/8

Печ. л. 20,5

Усл. печ. л. 20,1

Уч.-изд. л. 18,3

Печать офсетная

Тираж 500 экз.

Отпечатано в ФГБУ «НМИЦ ССХ

им. А.Н. Бакулева»

Минздрава России,

119049, Москва,

Ленинский пр-т, 8

ISSN 0236-2791 (print)

ISSN 2410-8685 (online)

### Журнал индексируется в Scopus

### Журнал индексируется

в следующих базах данных:

Ulrich's International Periodicals Directory  
Российский индекс научного цитирования  
RSCI на платформе Web of Science

### Журнал представлен

в следующих базах данных:

Научная электронная библиотека  
Национальный цифровой ресурс «Руконт»  
EastView

Грудная и серд.-сосуд. хир.

2024; 66 (3): 261–424

DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3

**Founder and publisher**  
Bakoulev National Medical  
Research Center  
for Cardiovascular Surgery  
www.bakulev.ru

**Online version:**  
www.tcs-journal.com

All rights reserved. No part  
of this publication may  
be reproduced or transmitted  
in any form or by any means,  
including electronic  
and/or otherwise, without  
the prior permission  
of the publisher, except a brief  
citation in scientific papers.

**Editorial office mailing address**  
Intellectual Property Department,  
Bakoulev National Medical  
Research Center  
for Cardiovascular Surgery  
of Ministry of Health of the  
Russian Federation,  
Leninskiy prospekt, 8, Moscow,  
119049, Russian Federation

**E-mail:** izdinsob@yandex.ru

**Head of Editorial Staff**  
*T.I. Yushkevich*

**Telephone** 7 (499) 237-88-61

**Tech. editor**  
*A.M. Zhdanova*

**Literary editors, correctors**  
*I.V. Antonova, E.V. Shishkova*

**Computer design**  
*E.Yu. Komarova, M.V. Nepogodina,  
M.A. Tarasova*

ISSN 0236-2791 (print)  
ISSN 2410-8685 (online)

**The journal is indexed in Scopus**

**The journal is indexed  
in the following databases:**  
Ulrich's International Periodicals Directory  
Russian Science Citation Index  
of the Base of Web of Science

**The journal is represented in the  
following databases:**  
eLibrary  
Rukont  
EastView

Rus. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.  
2024; 66 (3): 261–424  
DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3



**Bakoulev National Medical Research  
Center for Cardiovascular Surgery**

# **RUSSIAN JOURNAL OF THORACIC AND CARDIOVASCULAR SURGERY**

## **GRUDNAYA I SERDECHNO-SOSUDISTAYA KHIRURGIYA**

Peer-Reviewed Scientific and Practical Journal

Published bimonthly

Founded in 1959

DOI 10.24022/0236-2791

# **2024. 66 (3)**

**Editor-in-Chief**  
BOCKERIA L.A. (Moscow)

**Deputies Editor-in-Chief**  
Alshibaya M.D. (Moscow)  
Arakelyan V.S. (Moscow)  
Golukhova E.Z. (Moscow)  
Kovalev S.A. (Voronezh)  
Kupryashov A.A. (Moscow)  
Khubulava G.G. (St. Petersburg)

**Executive Secretary**  
Gushchin D.K. (Moscow)

### **Editorial board**

Akopov A.L. (St. Petersburg)  
Alekyan B.G. (Moscow)  
Alfieri O. (Italy)  
Bazylev V.V. (Penza)  
Belov Yu.V. (Moscow)  
Berishvili D.O. (Georgia)  
Gavrilenko A.V. (Moscow)  
Gordeev M.L. (St. Petersburg)  
Davidovich L. (Serbia)  
Dadabaev M.Kh. (Kyrgyzstan)  
Del Nido P. (USA)  
Dzemeshevich S.L. (Moscow)  
Zatevakhin I.I. (Moscow)  
Zehr K.J. (USA)  
Ilyina N.A. (St. Petersburg)  
Kim A.I. (Moscow)  
Chiesa R. (Italy)  
Lazorishinets V.V. (Ukraine)  
Marchenko S.P. (St. Petersburg)  
Melikulov A.A. (Uzbekistan)  
Menikanti L. (Italy)  
Haulon S. (France)  
Ostrovskiy Yu.P.  
(Republic of Belarus)  
Parshin V.D. (Moscow)  
Pepper J. (United Kingdom)  
Pikin O.V. (Moscow)  
Podzolkov V.P. (Moscow)  
Porkhanov V.A. (Krasnodar)  
Pursanov M.G. (Moscow)  
Pya Yu.V. (Kazakhstan)  
Revishvili A.Sh. (Moscow)  
Ruzmetov M. (USA)  
Svanidze O. (Switzerland)  
Semitko S.P. (Moscow)  
Stilidi I.S. (Moscow)  
Tarabrin E.A. (Moscow)  
Turina M.I. (Switzerland)  
Ussov V.Yu. (Novosibirsk)  
Vogt P. (Switzerland)  
Khubutiya M.Sh. (Moscow)  
Chernogrivov A.E. (Moscow)  
Chikinev Yu.V. (Novosibirsk)  
Shariya M.A. (Moscow)  
Shatalov K.V. (Moscow)  
Shatakhyan M.P. (Armenia)  
Shevchenko Yu.L. (Moscow)  
Shneyder Yu.A. (Kaliningrad)  
Shumakov D.V. (Moscow)  
Yurpolskaya L.A. (Moscow)

## Главный редактор

**Бокерия Лео Антонович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, президент Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии № 2

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии и интервенционной радиологии

## Заместители главного редактора

**Алшибая Михаил Дурмишханович, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, заведующий отделением хирургического лечения ишемической болезни сердца

**Аракелян Валерий Сергеевич, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, заведующий отделением хирургии артериальной патологии

**Голухова Елена Зеликовна, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, директор

**Ковалев Сергей Алексеевич, д.м.н., проф. (Воронеж, Россия)**

Воронежская областная клиническая больница № 1, заведующий отделением кардиохирургии № 2; Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, заведующий кафедрой госпитальной хирургии; главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Центрального федерального округа

**Купряшов Алексей Анатольевич, д.м.н. (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, руководитель отдела клинической и производственной трансфузиологии с диагностической лабораторией

**Хубулава Геннадий Григорьевич, д.м.н., проф., академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)**

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, заведующий первой кафедрой хирургии (усовершенствования врачей) им. П.А. Куприянова

## Члены редакционной коллегии

**Акопов Андрей Леонидович, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)**

Институт хирургии и неотложной медицины Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, зам. директора

**Алекян Баграт Гегамович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского, зам. директора по науке и инновационным технологиям

**Альфieri Оттавио, MD (Милан, Италия)**

Ospitale San Raffaele, старший врач, консультант отделения кардиохирургии

**Базылев Владлен Владленович, д.м.н., проф. (Пенза, Россия)**

Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, главный врач

**Белов Юрий Владимирович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, директор Института кардиоаортальной хирургии

**Беришвили Давид Олегович, д.м.н. (Тбилиси, Грузия)**

Клиника Jerarsi, руководитель департамента врожденных пороков сердца

**Гавриленко Александр Васильевич, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, заведующий отделением сосудистой хирургии

**Гордеев Михаил Леонидович, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, главный кардиохирург, заведующий НИО кардиоторакальной хирургии, заведующий кафедрой хирургических болезней Института медицинского образования Центра Алмазова, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Минздрава России по Северо-Западному федеральному округу

**Гущин Дмитрий Константинович, к.м.н., ответственный секретарь (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, врач – сердечно-сосудистый хирург, научный сотрудник отделения хирургии детей раннего возраста с врожденными пороками сердца (до 3 лет)

**Давидович Лазар, MD, DM (Белград, Сербия)**

Клиника сосудистой и эндоваскулярной хирургии, директор

**Дадабаев Мурат Хасанович, д.м.н., проф. (Бишкек, Кыргызстан)**

Национальный центр кардиологии и терапии им. М.М. Миррахимова, заведующий отделением рентгенхирургии сердца и сосудов

**Дель Нидо Педро, MD (Бостон, США)**

Бостонский детский госпиталь, руководитель отделения сердечно-сосудистой хирургии

**Дземешкевич Сергей Леонидович, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**

Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, отделение хирургического лечения дисфункций миокарда и сердечной недостаточности, гл. науч. сотр.

**Затевахин Игорь Иванович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, заведующий кафедрой факультетской хирургии педиатрического факультета

**Зер Кентон Джеймс, MD (Детройт, США)**

Кардиологический госпиталь Медицинского центра Детройта, кардиоторакальный хирург

**Ильина Наталья Александровна, д.м.н. (Санкт-Петербург, Россия)**

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, профессор кафедры лучевой диагностики

**Ким Алексей Иванович, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**

Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, заведующий отделением реконструктивной хирургии новорожденных и детей 1-го года жизни с врожденными пороками сердца

**Кьеза Роберто, MD (Милан, Италия)**

Университет Vita-Salute San Raffaele, руководитель отделения сосудистой хирургии

**Лазоришинец Василий Васильевич, д.м.н., проф., академик НАМН Украины (Киев, Украина)**

Институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М. Амосова, директор

- Марченко Сергей Павлович, д.м.н., доцент (Санкт-Петербург, Россия)**  
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Научно-исследовательский институт хирургии и неотложной медицины, заместитель руководителя Научно-клинического центра сердечно-сосудистой хирургии
- Меликулов Алишер Алмардонович, д.м.н. (Ташкент, Узбекистан)**  
Клиника AKFA Medline, руководитель отделения кардиохирургии
- Мениканти Лоренцо, MD, DM (Милан, Италия)**  
Научно-исследовательский клинический институт Policlinico San Donato, руководитель отделения кардиохирургии
- Олон Стефан, MD, DM (Париж, Франция)**  
Центр хирургии аорты, директор
- Островский Юрий Петрович, д.м.н., проф., академик БАМН (Минск, Республика Беларусь)**  
Республиканский научно-практический центр «Кардиология», заведующий лабораторией хирургии сердца
- Паршин Владимир Дмитриевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)**  
Клинический центр Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, заведующий отделением торакальной хирургии
- Пеппер Джон, MD, DM (Лондон, Великобритания)**  
Национальный институт сердца и легких, консультант по кардиохирургии
- Пикин Олег Валентинович, д.м.н., доцент (Москва, Россия)**  
Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии, заведующий отделением торакальной хирургии
- Подзолков Владимир Петрович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, заместитель директора по научной работе, заведующий отделением хирургии детей старшего возраста с врожденными пороками сердца (после 3 лет)
- Порханов Владимир Алексеевич, д.м.н., проф., академик РАН (Краснодар, Россия)**  
Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского, главный врач; Кубанский государственный медицинский университет, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов
- Пурсанов Манолис Георгиевич, д.м.н. (Москва, Россия)**  
Морозовская детская городская клиническая больница, отделение экстренной хирургии и интервенционной кардиологии, кардиохирург
- Пя Юрий Владимирович, д.м.н. (Астана, Казахстан)**  
Главный внештатный кардиохирург Минздрава Республики Казахстан, председатель правления Национального научного кардиохирургического центра
- Ревишвили Амиран Шотаевич, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского, директор
- Рузметов Марк, MD (Чикаго, США)**  
Детский госпиталь Иллинойса, медицинский колледж Иллинойсского университета, кардиохирург
- Сванидзе Олег, MD (Цюрих, Швейцария)**  
Xeltis AG, главный врач
- Семитко Сергей Петрович, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии, директор
- Стилиди Иван Сократович, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина, директор
- Тарабрин Евгений Александрович, д.м.н. (Москва, Россия)**  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, заведующий кафедрой госпитальной хирургии № 2 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского
- Турина Марко Иван, MD (Цюрих, Швейцария)**  
Цюрихский университет, медицинский факультет, профессор хирургии
- Усов Владимир Юрьевич, д.м.н., проф. (Новосибирск, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н. Мешалкина, гл. науч. сотр. отдела лучевых и инструментальных методов диагностики
- Фогт Пауль, MD (Цюрих, Швейцария)**  
Университетский госпиталь, директор
- Хубутя Могели Шалвович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**  
Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, президент
- Черногринов Алексей Евгеньевич, д.м.н. (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, врач высшей квалификационной категории, сердечно-сосудистый хирург
- Чикинев Юрий Владимирович, д.м.н., профессор (Новосибирск, Россия)**  
Новосибирский государственный медицинский университет, заведующий кафедрой госпитальной детской хирургии
- Шария Мераб Арчилевич, д.м.н. (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова, в.н.с. отдела томографии; Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, профессор кафедры лучевой диагностики
- Шаталов Константин Валентинович, д.м.н., проф. (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, заведующий отделением неотложной хирургии врожденных пороков сердца
- Шатахян Месроп Петросович, д.м.н. (Ереван, Армения)**  
Медицинский центр Эребуни, руководитель служб хирургии профилактики инсульта и хирургии мигрени
- Шевченко Юрий Леонидович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва, Россия)**  
Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, президент
- Шнейдер Юрий Александрович, д.м.н., проф. (Калининград, Россия)**  
Федеральный центр высоких медицинских технологий, главный врач
- Шумаков Дмитрий Валерьевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН (Москва, Россия)**  
Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, руководитель отдела сердечно-сосудистой хирургии
- Юрпольская Людмила Анатольевна, д.м.н. (Москва, Россия)**  
Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, врач-рентгенолог, вед. науч. сотр. отдела рентгенодиагностики, КТ и МРТ

## Editor-in-Chief

**Leo A. Bockeria, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, President  
Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Head of the Department of Cardiovascular Surgery  
Sechenov First Moscow State Medical University, Head of the Department of Cardiovascular Surgery No. 2  
Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Head of the Department of Cardiovascular Surgery and Interventional Radiology

## Deputies Editor-in-Chief

**Mikhail D. Alshibaya, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of Department of Surgical Treatment of Coronary Heart Disease

**Valeriy S. Arakelyan, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Surgery of Arterial Pathology

**Elena Z. Golukhova, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Director

**Sergey A. Kovalev, MD, PhD, DSc, Professor (Voronezh, Russia)**

Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Head of the Department of Cardiac Surgery No. 2; Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Head of the Department of Hospital Surgery; Chief Freelance Cardiovascular Surgeon of the Central Federal District

**Aleksey A. Kupryashov, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of Department of Clinical and Industrial Transfusiology with the Diagnostic Laboratory

**Gennady G. Khubulava, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (St. Petersburg, Russia)**

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Head of the First Department of Surgery (advanced training for doctors) named after P.A. Kupriyanov

## Members of the editorial board

**Andrey L. Akopov, MD, PhD, DSc, Professor (St. Petersburg, Russia)**

Institute of Surgery and Emergency Medicine of the First Medical University named after I.P. Pavlov, Deputy Director

**Bagrat G. Alekyan, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, Deputy Director of Scientific Research and Innovative Technologies

**Ottavio Alfieri, MD (Milan, Italy)**

Ospitale San Raffaele, Senior Physician, Consultant of Cardiac Surgery Department

**Vladlen V. Bazylev, MD, PhD, DSc, Professor (Penza, Russia)**

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chief Physician

**Yuriy V. Belov, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

Russian Scientific Center for Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, Director, Cardio-Aortic Surgery Institute

**David O. Berishvili, MD, PhD, DSc (Tbilisi, Georgia)**

Jerarsi Clinic, Head of the Department of Congenital Heart Diseases

**Aleksandr V. Gavrilenko, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

Russian Scientific Center for Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, Head of the Department of Vascular Surgery

**Mikhail L. Gordeev, MD, PhD, DSc, Professor (St. Petersburg, Russia)**

V.A. Almazov National Medical Researcher Center, Chief Cardiac Surgeon, Head of the Research Department of Cardiothoracic Surgery, Chief Cardiovascular Surgeon of the North-West Federal District

**Dmitriy K. Gushchin, MD, PhD, Executive Secretary (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Surgeon, Researcher of the Department of Surgery for Infants with Congenital Heart Defects (up to 3 years old)

**Lazar Davidovich, MD, PhD, DSc, Professor (Belgrade, Serbia)**

Clinic for Vascular and Endovascular Surgery, Director

**Murat Kh. Dadabaev, MD, PhD, DSc, Professor (Bishkek, Kyrgyzstan)**

National Center for Cardiology and Therapy named after M.M. Mirrakhimova, Head of the Department of Cardiac and Vascular X-ray Surgery

**Pedro Del Nido, MD (Boston, USA)**

Boston Children's Hospital, Head of the Department of Cardiovascular Surgery

**Sergey L. Dzemeshevich, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**

Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, Chief Researcher of the Department of Surgical Treatment of Myocardial Dysfunctions and Heart Failure

**Igor I. Zatevakhin, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**

Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Head of the Department of Faculty Surgery of the Pediatric Faculty

**Kenton J. Zehr, MD (Detroit, USA)**

Detroit Medical Center Cardiac Hospital, Cardiothoracic Surgeon

**Natalia A. Ilyina, MD, PhD, DSc (St. Petersburg, Russia)**

North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Professor of the Department of Radiation Diagnostics

**Aleksey I. Kim, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Reconstructive Surgery of Newborns and Children 1 Year of Age with Congenital Heart Disease

**Roberto Chiesa, MD (Milan, Italy)**

Vita-Salute San Raffaele University, Head of the Department of Vascular Surgery

**Vasily V. Lazorishinets, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, National Academy of Medical Sciences of Ukraine (Kiev, Ukraine)**

Institute of Cardiovascular Surgery named after N.M. Amosov, Director

**Sergey P. Marchenko, MD, PhD, DSc, Associate Professor (St. Petersburg, Russia)**  
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Deputy Head of the Research Center for Cardiovascular Surgery

**Alisher A. Melikulov, MD (Tashkent, Uzbekistan)**  
AKFA Medline Clinic, Head of the Department of Cardiac Surgery

**Lorenzo Menicanti, MD (Milan, Italy)**  
Research Clinico Institute Policlinico San Donato, Head of the Department of Cardiac Surgery

**Stephan Haulon, MD (Paris, France)**  
Center for Aortic Surgery, Director

**Yuriy P. Ostrovskiy, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, BAMS (Minsk, Republic of Belarus)**  
Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Head of the Heart Surgery Laboratory

**Vladimir D. Parshin, MD, PhD, DSc, Professor, Corresponding Member, RAS (Moscow, Russia)**  
Clinical Center of the Sechenov First Moscow State Medical University, Head of the Department of Thoracic Surgery

**John Pepper, MD (London, UK)**  
National Heart and Lung Institute, Consultant on Cardiac Surgery

**Oleg V. Pikin, MD, PhD, DSc, Associate Professor (Moscow, Russia)**  
Moscow Research Institute of Oncology named after P.A. Herzen – the Branch of National Medical Research Center for Radiology, Head of the Department of Thoracic Surgery

**Vladimir P. Podzolkov, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**  
Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Deputy Director for Research, Head of the Department of Surgery for Older Children with Congenital Heart Diseases (after 3 years)

**Vladimir A. Porkhanov, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Krasnodar, Russia)**  
Research Institute – Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S.V. Ochapovsky, Chief Physician; Kuban State Medical University, Head of the Department of Oncology with a Course of Thoracic Surgery at the Faculty of Advanced Studies and Professional Retraining of Specialists

**Manolis G. Pursanov, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**  
Morozovskaya Children's City Clinical Hospital, Department of Emergency Surgery and Interventional Cardiology, Cardiac Surgeon

**Yuriy V. Pya, MD, PhD, DSc (Astana, Kazakhstan)**  
Chief Freelance Cardiac Surgeon of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of National Scientific Cardiac Surgery Center

**Amiran Sh. Revishvili, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**  
National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, Director

**Mark Ruzmetov, MD (Chicago, USA)**  
Illinois Children's Hospital, Medical College of Illinois University, Cardiac Surgeon

**Oleg Svanidze, MD (Zurich, Switzerland)**  
Xeltis AG, Chief Physician

**Sergey P. Semitko, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**  
Sechenov First Moscow State Medical University, Research and Practice Center of Interventional Cardioangiology, Director

**Ivan S. Stilidi, MD, PhD, DSc, Professor, Corresponding Member, RAS (Moscow, Russia)**  
National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Blokhin, Director

**Evgeny A. Tarabrin, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**  
Sechenov First Moscow State Medical University, Head of the Department of Hospital Surgery No. 2 of the Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine

**Marko I. Turina, MD, PhD, DSc (Zurich, Switzerland)**  
Professor of Surgery of Zurich University, Medical Faculty

**Vladimir Yu. Usov, MD, PhD, DSc, Professor (Novosibirsk, Russia)**  
Meshalkin National Medical Research Center, Chief Researcher of Department of Radiation and Instrumental Diagnostic Methods

**Paul Vogt, MD (Zurich, Switzerland)**  
University Hospital, Director

**Mogeli Sh. Khubutiya, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**  
Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky, President

**Alexey E. Chernogrivov, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**  
Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Surgeon

**Yuriy V. Chikinev, MD, PhD, DSc, Professor (Novosibirsk, Russia)**  
Novosibirsk State Medical University, Head of the Department of Hospital Pediatric Surgery

**Merab A. Shariya, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**  
Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Leading Researcher of Tomography Department; Sechenov First Moscow State Medical University, Professor of Chair of Radiology

**Konstantin V. Shatalov, MD, PhD, DSc, Professor (Moscow, Russia)**  
Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Emergency Surgery for Congenital Heart Diseases

**Mesrop P. Shatakhyan, MD, PhD, DSc (Yerevan, Armenia)**  
Erebuni Medical Center, Head of Stroke Prevention and Migraine Surgery Services

**Yuriy L. Shevchenko, MD, PhD, DSc, Professor, Academician, RAS (Moscow, Russia)**  
National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov, President

**Yuriy A. Shneyder, MD, PhD, DSc, Professor (Kaliningrad, Russia)**  
Federal Center for High Medical Technologies, Chief Physician

**Dmitriy V. Shumakov, MD, PhD, DSc, Professor, Corresponding Member, RAS (Moscow, Russia)**  
Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky, Head of the Department of Cardiovascular Surgery

**Lyudmila A. Yurpolskaya, MD, PhD, DSc (Moscow, Russia)**  
Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Leading Researcher of Department of X-ray diagnostics, CT and MRI

---

## **Грудная и сердечно-сосудистая хирургия**

Журнал «Грудная и сердечно-сосудистая хирургия» – один из старейших среди ныне существующих медицинских журналов. Он основан в 1959 году.

Освещает актуальные теоретические и организационные вопросы грудной хирургии и смежных специальностей. Публикуются работы, касающиеся этиологии, патогенеза, клиники, диагностики и хирургического лечения заболеваний сердца и сосудов, легких, органов средостения, интерактивной патологии, а также работы по трансплантации органов. Среди постоянных авторов журнала много известных ученых, клиницистов, организаторов в области здравоохранения, представляющих самые разные специальности – сердечно-сосудистые хирурги, кардиологи, ангиологи, анестезиологи, реаниматологи, врачи функциональной диагностики, врачи поликлинического звена, врачи-реабилитологи.

Основные рубрики журнала: лекции, обзоры, оригинальные исследования, краткие сообщения – отражают весь тематический спектр издания. Кроме того, такие рубрики, как методики, история хирургии, сердечно-сосудистая хирургия в федеральных округах и другие, сделали журнал востребованным среди самых разных специалистов.

Редакция журнала придерживается принципов и рекомендаций Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), Комитета по публикационной этике (COPE), Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE).

Журнал входит в перечень российских рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук.

Периодичность – 1 раз в 2 месяца.

## **Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**

The Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery is one of the oldest journals in the industry founded in 1959.

The journal covers current theoretical and organizational issues of thoracic surgery and related specialties. The researches on etiology, pathogenesis, clinics, diagnostics and surgical treatment of the diseases of heart and blood vessels, lungs, mediastinum, interactive pathology, as well as works on organ transplantation are published here. Among the regular contributors there are many prominent scientists, clinicians, health care organizers representing the different specialties – cardiovascular surgeons, cardiologists, angiologists, anesthesiologists, intensivists, functional diagnosticians, polyclinic physicians, rehabilitologists.

The main rubrics – lectures, reviews, original articles, brief reports reflect the entire scope of the journal. In addition, such headings as methods, history of surgery, cardiac surgery in federal districts and others have made the journal popular among a variety of professionals.

The journal is following publishing and journal best practices of Association of Science Editors and Publishers (ASEP), Committee on Publication Ethics (COPE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

The journal is included in the list of Russian peer-reviewed scientific publications, recommended by the Higher Attestation Commission for publication of basic results of dissertations for candidate and doctor of medical sciences degrees.

The issues are published bimonthly.

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

## ОБЗОРЫ

*Петросян К.В., Абросимов А.В., Гончарова Е.С.* Физиологическая оценка показателей коронарного кровотока в современной стратегии интервенционного лечения ишемической болезни сердца

*Зюзин В.С., Шнейдер Ю.А.* Современная стратегия применения аллогенной крови в кардиохирургии

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

*Бокерия Л.А., Семёнов В.Ю., Милюевская Е.Б., Скопин А.И., Голубев Н.А., Прянишников В.В.* Хирургическое и интервенционное лечение пациентов с ишемической болезнью сердца в Российской Федерации (статистика: 1996–2022 годы)

*Ляпина И.Н., Дрень Е.В., Кузьмина О.К., Осинцев Е.С., Стасев А.Н., Евтушенко А.В., Барбараш О.Л.* Десятилетняя динамика фенотипа пациентов, подвергшихся хирургической коррекции приобретенных пороков клапанов сердца: результаты одноцентрового регистра

*Жалилов А.К., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Саломов М.А., Хазиев Р.А., Шурупова И.В., Бердибеков Б.Ш.* Сравнение непосредственных результатов коронарного шунтирования у пациентов с острым коронарным синдромом в зависимости от времени до выполнения реваскуляризации миокарда

*Кварацхелия Г.Г., Асымбекова Э.У., Голубев Е.П., Хинчагов Д.Я., Бузиашвили Ю.И., Акбаев Т.С., Рамазанов А.Н.* Непосредственные результаты изолированного аортокоронарного шунтирования у пациентов с минимальным и умеренным стенозом аортального клапана

*Базылев В.В., Тунгусов Д.С., Микulyак А.И., Сенжапов И.Я., Белик А.О., Гаранян Д.Н.* Влияние коронарного шунтирования на фракцию выброса левого желудочка у пациентов с выраженной систолической дисфункцией миокарда

*Быстров Д.О., Комаров Р.Н., Шонбин А.Н., Афонин Б.О., Сорокин Р.О., Мацуганов Д.А., Сорванова И.С.* Непосредственные результаты торакоскопической радиочастотной абляции левого предсердия у больных с фибрилляцией предсердий: опыт одного центра

## REVIEWS

270 *Petrosyan K.V., Abrosimov A.V., Goncharova E.S.* Assessing coronary blood flow physiology in the modern strategy of coronary artery disease catheterization treatment

282 *Zyuzin V.S., Shneider Yu.A.* Modern strategy for the use of allogeneic blood in cardiac surgery

## ORIGINAL ARTICLES

291 *Bockeria L.A., Semenov V.Yu., Milievszkaya E.B., Skopin A.I., Golubev N.A., Pryanishnikov V.V.* Surgical and interventional treatment of patients with coronary heart disease in Russian Federation (1996–2022)

302 *Lyapina I.N., Dren E.V., Kuzmina O.K., Osintsev E.S., Stasev A.N., Evtushenko A.V., Barbarash O.L.* Ten-year dynamics of the phenotype of patients undergoing surgical correction of valvular heart diseases: results of a single-center registry

311 *Zhalilov A.K., Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Salomov M.A., Khaziev R.A., Shurupova I.V., Berdibekov B.Sh.* Comparison of immediate outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with acute coronary syndrome depending on the timing of myocardial revascularization

322 *Kvaratskheliya G.G., Asymbekova E.U., Golubev E.P., Khinchagov D.Ya., Buziashvili Yu.I., Akbaev T.S., Ramazanov A.N.* Immediate results of isolated coronary artery bypass grafting in patients with minimal and moderate aortic valve stenosis

333 *Bazylev V.V., Tungusov D.S., Mikulyak A.I., Senzhapov I.Ya., Belik A.O., Garanyan D.N.* The effect of coronary artery bypass grafting on left ventricular ejection fraction in patients with severe systolic myocardial dysfunction

340 *Bystrov D.O., Komarov R.N., Shonbin A.N., Afonin B.O., Sorokin R.O., Matsuganov D.A., Sorvanova I.S.* Immediate results of thoracoscopic radiofrequency ablation of the left atrium in patients with atrial fibrillation: the experience of one center

- Гавриленко А.В., Ваганов А.Г., Ночной М.С., Лисицкий Д.А., Иванюк А.И., Чепеленко Е.Г.* Альтернативные варианты применения ангиосомного принципа реваскуляризации при дистальной гибридной реконструкции артерий нижних конечностей 348 *Gavrilenko A.V., Vaganov A.G., Nochnoy M.S., Lisitsky D.A., Ivanyuk A.I., Chepelenko E.G.* Alternative applications of the angiosomal principle of revascularization in distal hybrid reconstruction of the arteries of the lower extremities
- Ванеева А.М., Барышникова И.Ю., Шаталов К.В., Шахназарян Э.А., Абдуразаков М.А.* Оценка функции миокарда желудочков у детей в отдаленном периоде после операции Росса по данным speckle tracking трекинг эхокардиографии 360 *Vaneeva A.M., Baryshnikova I.Yu., Shatalov K.V., Shakhnazaryan E.A., Abdurazakov M.A.* Evaluation of ventricular myocardial function in children in the long-term period after Ross surgery according to speckle-tracking echocardiography
- Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Поляков Л.Г., Наумов А.Б., Рзаева Э.Ш., Мирошников Р.М., Сазонов А.Б., Титов Н.С.* Результаты применения методики «открытая грудина» у взрослых пациентов после кардиохирургических операций с искусственным кровообращением 369 *Khubulava G.G., Marchenko S.P., Polyakov L.G., Naumov A.B., Rzaeva E.Sh., Miroshnikov R.M., Sazonov A.B., Titov N.S.* Results of practice the “open chest” in adult patients during cardiac surgery with artificial circulation
- Жульков М.О., Суровцева М.А., Ким И.И., Повещенко О.В., Зыков И.С., Таркова А.Р., Сирота Д.А., Кливер Е.Э., Волков А.М., Протопопов А.В., Макаев А.Г., Кармадонова Н.А., Исломов А.А., Гусева А.В.* Исследование эффективности нормотермической аутоперфузии как метода длительного кондиционирования сердечного трансплантата 383 *Zhulkov M.O., Surovtseva M.A., Kim I.I., Poveshchenko O.V., Zykov I.S., Tarkova A.R., Sirota D.A., Kliver E.E., Volkov A.M., Protopopov A.V., Makaev A.G., Karmadonova N.A., Islomov A.A., Guseva A.V.* Investigation of the effectiveness of normothermic perfusion as a method of long-term conditioning of a heart transplant
- Ковалев С.А., Павлюченко С.В., Жданов А.И., Волох М.А., Попов К.В., Солодова П.А.* Отдаленные результаты применения Т-образного дезэпидермизированного кожно-фасциального лоскута у больных с глубоким стерномедиастинитом 394 *Kovalev S.A., Pavlyuchenko S.V., Zhdanov A.I., Volokh M.A., Popov K.V., Solodova P.A.* Long-term results of using a T-shaped deep-epidermalized fasciocutaneous flap in patients with deep sternomediastinitis
- КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ** **BRIEF REPORTS**
- Комаров Р.Н., Ткачев М.И., Дзюндзя А.Н., Тлисов Б.М., Хованский Д.В., Царегородцев А.В.* Протезирование аортального клапана аутоперикардом по методике Duran–Ozaki 403 *Komarov R.N., Tkachev M.I., Dzyundzya A.N., Tlisov B.M., Khovanskiy D.V., Tsaregorodtsev A.V.* Aortic valve replacement with autopericardium using the Duran–Ozaki technique
- Мироненко В.А., Алиева Н.Э., Кокоев М.Б., Маленков Д.А.* Пластика ятрогенного дефекта межжелудочковой перегородки двузатратным методом после миоэктомии по Морроу 409 *Mironenko V.A., Alieva N.E., Kokoev M.B., Malenkov D.A.* Closure of the iatrogenic ventricular septum defect by double-patch method after Morrow myoectomy
- Ермаков Д.Ю., Ульбашев Д.С., Вахрамеева А.Ю.* Роль измерения диастолического резерва кровотока у пациента с ишемической болезнью сердца и многососудистым поражением венечного русла при многоэтапной эндоваскулярной реваскуляризации 415 *Ermakov D.Yu., Ulbashev D.S., Vakhrameeva A.Yu.* The role of measuring the diastolic hyperemia-free ratio in the patient with coronary artery disease and multivessel lesion of the coronary bed during multi-stage endovascular revascularization