



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

**2019. 61 (5)**

Главный редактор

академик РАН и РАМН Л.А. БОКЕРИЯ

Заместители главного редактора

Хубулава Г.Г., академик РАН (Санкт-Петербург)

Аракелян В.С., доктор мед. наук, профессор (Москва)

Ковалев С.А., доктор мед. наук, профессор (Воронеж)

## Редакционная коллегия

Алесян Б.Г., академик РАН (Москва)  
Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово)  
Белов Ю.В., академик РАН (Москва)  
Базылев В.В., доктор мед. наук, профессор (Пенза)  
Гавриленко А.В., академик РАН (Москва)  
Гаврилов С.Г., доктор мед. наук (Москва)  
Дземешкевич С.Л., доктор мед. наук, профессор (Москва)  
Кириенко А.И., академик РАН (Москва)  
Ким А.И., доктор мед. наук, профессор (Москва)  
Подзолков В.П., академик РАН (Москва)  
Порханов В.А., академик РАН (Краснодар)  
Пурсанов М.Г., доктор мед. наук (Москва)  
Ревитшвили А.Ш., академик РАН (Москва)  
Рузметов М.М., канд. мед. наук (США)  
Сабиров Б.Н. (отв. секретарь), доктор мед. наук (Москва)  
Сванидзе О., канд. мед. наук (Швейцария)  
Стилиди И.С., чл.-корр. РАН (Москва)  
Шаталов К.В., доктор мед. наук, профессор (Москва)  
Шевченко Ю.Л., академик РАН (Москва)  
Шумаков Д.В., чл.-корр. РАН (Москва)  
Черногризов А.Е., доктор мед. наук (Пенза)  
Хубутя М.Ш., академик РАН (Москва)  
Del Nido P.J., профессор (США)  
Zehr K., профессор (США)

## Редакционный совет

Затевахин И.И., академик РАН (Москва)  
Покровский А.В., академик РАН (Москва)  
Turina M., профессор (Швейцария)

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:  
14.01.05 «Кардиология», 14.01.13 «Лучевая диагностика, лучевая терапия»,  
14.01.17 «Хирургия», 14.01.19 «Детская хирургия»,  
14.01.20 «Анестезиология и реаниматология», 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»

Учредитель и издатель  
ФГБУ «НМИЦССХ 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 «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева»  
Минздрава России

E-mail: izdinsob@yandex.ru

## Зав. редакцией

Т.И. Юшкевич  
Тел. 8 (499) 237-88-61

## Научный редактор

А.А. Купряшов, д.м.н.

## Технический редактор

А.М. Жданова

## Лит. редактор и корректор

Э.В. Шишкова

## Компьютерная верстка, обработка графического материала

Е.Ю. Комарова

Подписано в печать 28.10.2019

Формат 60х88 1/8

Печ. л. 11,0

Усл. печ. л. 10,8

Уч.-изд. л. 10,3

Печать офсетная

Тираж 500 экз.

Отпечатано  
в ФГБУ «НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева»  
Минздрава России,  
119049, Москва,  
Ленинский пр-т, 8

## Подписной индекс

АО Агентство «Роспечать» 71432  
ISSN 0236-2791

## 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.  
2019; 61 (5): 381–468

DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5

## Главный редактор

**Бокерия Лео Антонович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, директор  
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии № 2

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии и интервенционной радиологии

## Редакционная коллегия

**Алесян Баграт Гегамович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, зам. директора по науке и инновационным технологиям

**Аракелян Валерий Сергеевич, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заведующий отделением хирургии артериальной патологии

**Барбараш Леонид Семенович, академик РАН (Кемерово, Россия)**

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», гл. науч. сотр.

**Белов Юрий Владимирович, академик РАН (Москва, Россия)**

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

**Базылев Владлен Владленович, доктор мед. наук, профессор (Пенза, Россия)**

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», главный врач

**Гавриленко Александр Васильевич, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского» МЗ РФ, заведующий отделением сосудистой хирургии

**Гаврилов Сергей Геннадьевич, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)**

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, кафедра факультетской хирургии № 1 лечебного факультета

**Дель Нидо Педро, MD (Бостон, США)**

Бостонский детский госпиталь, руководитель отделения сердечно-сосудистой хирургии

**Дземеишкевич Сергей Леонидович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)**

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

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

Кардиологический госпиталь Медицинского центра Детройта, кардиоторакальный хирург

**Кириенко Александр Иванович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, профессор кафедры факультетской хирургии № 1

**Ким Алексей Иванович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заведующий отделением реконструктивной хирургии новорожденных и детей первого года жизни с врожденными пороками сердца Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского

**Ковалев Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, профессор (Воронеж, Россия)**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, кафедра госпитальной хирургии

**Подзолков Владимир Петрович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, заместитель директора по научной работе

**Порханов Владимир Алексеевич, академик РАН (Краснодар, Россия)**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов

**Пурсанов Манолис Георгиевич, доктор мед. наук (Москва, Россия)**

ГБУЗ г. Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница» ДЗМ, отделение экстренной хирургии и интервенционной кардиологии, кардиохирург

**Ревшвили Амиран Шотаевич, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, директор

**Рузматов Марк, MD (Чикаго, США)**

Детский госпиталь Иллинойса, медицинский колледж Иллинойского университета, кардиохирург

**Сабиров Баходир Насырович, доктор мед. наук (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, гл. науч. сотр.

**Сванидзе Олег, MD (Цюрих, Швейцария)**

Xeltis AG, главный врач

**Стилиди Иван Сократович, чл.-корр. РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, директор

**Хубулава Геннадий Григорьевич, академик РАН (Санкт-Петербург, Россия)**

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

**Хубутия Могели Шалвович, академик РАН (Москва, Россия)**

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ, президент

**Шаталов Константин Валентинович, доктор мед. наук, профессор (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ, руководитель отделения неотложной хирургии врожденных пороков сердца у детей раннего возраста

**Шевченко Юрий Леонидович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» МЗ РФ, президент

**Шумаков Дмитрий Валерьевич, чл.-корр. РАН (Москва, Россия)**

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», руководитель отдела сердечно-сосудистой хирургии

**Черногризов Алексей Евгеньевич, доктор мед. наук (Пенза, Россия)**

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», заведующий детским кардиохирургическим отделением № 4

## Редакционный совет

**Затевахин Игорь Иванович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, заведующий кафедрой факультетской хирургии педиатрического факультета

**Покровский Анатолий Владимирович, академик РАН (Москва, Россия)**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ, заведующий отделением сосудистой хирургии

**Турина Марко Иван, MD (Цюрих, Швейцария)**

Цюрихский университет, медицинский факультет, профессор хирургии

**Founder and publisher**  
Bakoulev National Medical  
Research Center  
for Cardiovascular Surgery  
[www.bakulev.ru](http://www.bakulev.ru)

**Online version:**  
[www.tcs-journal.com](http://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.

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

**Science Editor**  
*A.A. Kupryashov, MD, PhD*

**ISSN** 0236-2791

**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.  
2019; 61 (5): 381–468  
DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-5



**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

**2019. 61 (5)**

**Editor-in-Chief**

Academician, RAS and RAMS L.A. BOCKERIA

**Deputy Editor-in-Chief**

Khbulava G.G., Academician, RAS (St. Petersburg)  
Arakelyan V.S., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Kovalev S.A., MD, PhD, Professor (Voronezh)

## **Editorial Board**

Alekyan B.G., Academician, RAS (Moscow)  
Barbarash L.S., Academician, RAS (Kemerovo)  
Belov Yu.V., Academician, RAS (Moscow)  
Bazylev V.V., MD, PhD, Professor (Penza)  
Gavrilenko A.V., Academician, RAS (Moscow)  
Gavrilov S.G., MD, PhD (Moscow)  
Dzemeshevich S.L., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Kirienko A.I., Academician, RAS (Moscow)  
Kim A.I., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Podzolkov V.P., Academician, RAS (Moscow)  
Porkhanov V.A., Academician, RAS (Krasnodar)  
Pursanov M.G., MD, PhD (Moscow)  
Revishvili A.Sh., Academician, RAS (Moscow)  
Ruzmetov M.M., MD, PhD (USA)  
Sabirov B.N. (Executive Secretary), MD, PhD (Moscow)  
Svanidze O., MD, PhD (Switzerland)  
Stilidi I.S., Corresponding Member, RAS (Moscow)  
Shatalov K.V., MD, PhD, Professor (Moscow)  
Shevchenko Yu.L., Academician, RAS (Moscow)  
Shumakov D.V., Corresponding Member, RAS (Moscow)  
Chernogriov A.E., MD, PhD (Penza)  
Khubutiya M.Sh., Academician, RAS (Moscow)  
Del Nido P.J., MD, Professor (USA)  
Zehr K., MD, Professor (USA)

## **Editorial Council**

Zatevakhin I.I., Academician, RAS (Moscow)  
Pokrovskiy A.V., Academician, RAS (Moscow)  
Turina M., MD, Professor (Switzerland)

## Editor-in-Chief

**Leo A. Bockeria, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Director  
Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Chief of Cardiovascular Surgery Chair  
Sechenov First Moscow State Medical University, Chief of Cardiovascular Surgery Chair No. 2  
Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Chief of Cardiovascular Surgery and Interventional Radiology Chair

## Editorial Board

**Bagrat G. Alekryan, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Deputy Director for Science and Innovative Technologies

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

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

**Leonid S. Barbarash, MD, Academician of RAS (Kemerovo, Russia)**

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Chief Researcher

**Yuriy V. Belov, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Institute of Cardioaortic Surgery, Director

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

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chief Physician

**Aleksandr V. Gavrilenko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Head of Cardiovascular Surgery Department No. 1

**Sergey G. Gavrilov, MD, Professor (Moscow, Russia)**

Pirogov Russian National Research Medical University, Medical Faculty, Chair of Faculty Surgery No. 1

**Pedro J. del Nido, MD (Boston, USA)**

Boston Children's Hospital, Chairman, Department of Cardiovascular Surgery

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

Petrovskiy Russian Research Center of Surgery, Department of Surgical Treatment of Myocardial Dysfunction and Heart Failure, Chief Researcher

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

Detroit Medical Center Heart Hospital, Cardiothoracic Surgeon

**Aleksandr I. Kirienko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Pirogov Russian National Research Medical University, Medical Faculty, Professor of Chair of Faculty Surgery No. 1

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

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Bourakovskiy Institute of Cardiac Surgery, Head of Department of Reconstructive Surgery of Newborns and Children Aged Under 1 Year with Congenital Heart Disease

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

Burdenko Voronezh State Medical University, Chair of Hospital Surgery

**Vladimir P. Podzolkov, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Deputy Director for Science

**Vladimir A. Porkhanov, MD, Academician of RAS (Krasnodar, Russia)**

Kuban State Medical University, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Chief of Chair of Oncology With the Course of Thoracic Surgery

**Manolis G. Pursanov, MD (Moscow, Russia)**

Morozov Children's Municipal Clinical Hospital, Department of Emergency Surgery and Interventional Cardiology, Cardiac Surgeon

**Amiran Sh. Revishvili, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Director

**Mark Ruzmetov, MD (Chicago, USA)**

Children's Hospital of Illinois, College of Medicine, University of Illinois, Cardiac Surgeon

**Bakhodir N. Sabirov, MD (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Chief Researcher

**Oleg Svanidze, MD (Zurich, Switzerland)**

Xeltis AG, Chief Medical Officer

**Ivan S. Stilidi, MD, Corresponding Member of RAS (Moscow, Russia)**

Blokhin National Medical Research Oncology Center, Director

**Gennadiy G. Khubulava, MD, Academician of RAS (St. Petersburg, Russia)**

Kirov Military Medical Academy, Chief of the Kupriyanov First Chair of Surgery (Advanced Medical Training)

**Mogeli Sh. Khubutiya, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Sklifosovskiy Research Institute of Emergency Medicine, President

**Konstantin V. Shatalov, MD, Professor (Moscow, Russia)**

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Emergency Surgery of Congenital Heart Disease in Young Children

**Yuriy L. Shevchenko, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Pirogov National Medical and Surgical Center, President

**Dmitriy V. Shumakov, MD, Corresponding Member of RAS (Moscow, Russia)**

Vladimirskiy Moscow Regional Research Clinical Institute, Head of Cardiovascular Surgery Department

**Aleksey E. Chernogrivov, MD (Penza, Russia)**

Federal Center of Cardiovascular Surgery, Head of Pediatric Cardiac Surgery Department No. 4

## Editorial Council

**Igor' I. Zatevakhin, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Pirogov Russian National Research Medical University, Pediatric Faculty, Chief of Chair of Faculty Surgery

**Anatoliy V. Pokrovskiy, MD, Academician of RAS (Moscow, Russia)**

Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery, Head of Vascular Surgery Department

**Marco I. Turina, MD (Zurich, Switzerland)**

University of Zurich, Medical Faculty, Professor of Surgery