



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

2020. 62 (5)

Главный редактор

академик РАН и РАМН Л.А. БОКЕРИЯ

Заместители главного редактора

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

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

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

Редакционная коллегия

Алекян Б.Г., академик РАН (Москва)
Базылев В.В., доктор мед. наук, профессор (Пенза)
Барбараш Л.С., академик РАН (Кемерово)
Белов Ю.В., академик РАН (Москва)
Гавриленко А.В., академик РАН (Москва)
Гаврилов С.Г., доктор мед. наук (Москва)
Дель Нидо П.Д., профессор (США)
Дземешкевич С.Л., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Зер К.Д., профессор (США)
Ким А.И., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Кириенко А.И., академик РАН (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)
Хубутя М.Ш., академик РАН (Москва)
Черногризов А.Е., доктор мед. наук (Пенза)
Шаталов К.В., доктор мед. наук, профессор (Москва)
Шевченко Ю.Л., академик РАН (Москва)
Шумаков Д.В., чл.-корр. РАН (Москва)

Редакционный совет

Затевахин И.И., академик РАН (Москва)
Покровский А.В., академик РАН (Москва)
Турина М.И., 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
М.А. Тарасова

Подписано в печать 30.10.2020

Формат 60х88 1/8

Печ. л. 14,0

Усл. печ. л. 13,72

Уч.-изд. л. 13,1

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 сер.-сосуд. хир.
2020; 62 (5): 375-486
DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-5

Главный редактор

Бокерия Лео Антонович, академик РАН (Москва, Россия)

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

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

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

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

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, профессор (Бостон, США)

Бостонский детский госпиталь, руководитель отделения сердечно-сосудистой хирургии

Дземеишвили 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, профессор (Детройт, США)

Кардиологический госпиталь Медицинского центра Детройта, кардиоторакальный хирург

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

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

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, канд. мед. наук (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, канд. мед. наук (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

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

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

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

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, профессор (Цюрих, Швейцария)

Цюрихский университет, медицинский факультет, профессор хирургии

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.

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.
2020; 62 (5): 375–486
DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-5



**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

2020. 62 (5)

Editor-in-Chief

Academician, RAS and RAMS L.A. BOCKERIA

Deputy Editor-in-Chief

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

Editorial Board

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

Editorial Council

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

Editor-in-Chief

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

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, President
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

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

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chief Physician

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

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

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

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

Pedro J. del Nido, MD, Professor (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

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

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

Sergey G. Gavrillov, MD, Professor (Moscow, Russia)

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

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

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

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

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, PhD (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, PhD (Chicago, USA)

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

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

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Chief Researcher

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

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

Blokhin National Medical Research Oncology Center, Director

Oleg Svanidze, MD, PhD (Zurich, Switzerland)

Xeltis AG, Chief Medical Officer

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

Detroit Medical Center Heart Hospital, Cardiothoracic Surgeon

Editorial Council

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, Professor (Zurich, Switzerland)

University of Zurich, Medical Faculty, Professor of Surgery

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

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