

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Журнал зарегистрирован в CrossRef, статьи индексируются с помощью цифрового идентификатора DOI.

# Российский Биотерапевтический Журнал

## Rossiysky Bioterapevtichesky Zhurnal

теоретический и научно-практический рецензируемый журнал

**Основная задача издания** – публикация информации о современных достижениях в области изучения патогенеза, диагностики и терапии иммуноопосредованных и онкологических заболеваний, результатов научных исследований, национальных и международных доклинических и клинических исследований.

**Цели журнала** – информирование читателя о результатах изучения новых биомаркеров онкологических и иммуноопосредованных заболеваний, использования биомаркеров в диагностике и терапии злокачественных новообразований и патологий иммунной системы, исследований в области лекарственной и клеточной терапии, а также по вопросам технологии создания лекарств, биомедицинских клеточных продуктов и биоматериалов, проведения доклинических и клинических исследований новых препаратов и методов лечения; обобщение научных и практических достижений в области диагностики и терапии иммунологических и онкологических заболеваний.

ОСНОВАН В 2002 г. профессором А.Ю. Барышниковым

1 ТОМ 21  
'22

**Учредитель:**  
ФГБУ «НМИЦ онкологии  
им. Н.Н. Блохина»  
Минздрава России

**Адрес учредителя и редакции:**  
115478, Москва, Каширское  
шоссе, 24, стр. 2.

Тел.: +7 (499) 324-10-65  
факс +7 (499) 324-22-74

E-mail: bioterapy\_rbj@mail.ru  
rbjournal@ronc.ru

**Адрес издательства:**  
115478, Москва, Каширское  
шоссе, 24, стр. 15, НИИ  
канцерогенеза, 3-й этаж.  
Тел./факс: +7 (499) 929-96-19  
e-mail: abv@abvpress.ru  
[www.abvpress.ru](http://www.abvpress.ru)

**Редактор** Е.М. Печерская  
**Корректоры:** Т.Н. Помилуйко,  
Е.С. Самойлова

**Дизайн** Е.В. Степанова  
**Верстка** О.В. Гончарук

*Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых  
коммуникаций. Регистрационный  
номер: № 77-11695 от 21.01.2002 г.,  
ПИ № ФС77-53039 от 04.03.2013 г.*

**При полной или частичной  
перепечатке материалов  
ссылка на журнал «Российский  
биотерапевтический журнал»  
обязательна.**

ISSN 1726-9784 (Print)  
ISSN 1726-9792 (Online)  
Российский биотерапевтический журнал.  
2022. Том 21. № 1. 1–76.  
Сдано в печать: 24.03.2022.

© ООО «ИД «АБВ-пресс», 2022

Подписной индекс в каталоге агентства  
«Роспечать» — 81679.  
Отпечатано в типографии «Мэйл Текнолоджи».  
105082, Москва, Переведеновский пер., 13, стр. 16.  
Тираж 1000 экз. Бесплатно.  
<http://bioterapevt.elpub.ru>

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Киселевский Михаил Валентинович**, д.м.н., профессор, заведующий лабораторией клеточного иммунитета ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

## ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Караулов Александр Викторович**, академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

**Шпрах Зоя Сергеевна**, к.фарм.н., заведующая лабораторией химико-фармацевтического анализа ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, доцент кафедры фармацевтической технологии и фармакологии ИПО ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

**Соколова Зинаида Александровна**, к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной диагностики и биотерапии опухолей ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Балдуева Ирина Александровна**, д.м.н., доцент, заведующая научным отделом онкоиммунологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России (Санкт-Петербург, Россия)

**Бунятян Наталья Дмитриевна**, д.фарм.н., профессор, главный научный сотрудник Центра клинической фармакологии ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России, заведующая кафедрой фармацевтической технологии и фармакологии ИПО ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

**Голенков Анатолий Константинович**, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, профессор кафедры терапии, врач-гематолог отделения клинической гематологии и иммунотерапии ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (Москва, Россия)

**Евсегнеева Ирина Валентиновна**, д.м.н., профессор, профессор кафедры клинической иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

**Краснов Виктор Павлович**, д.х.н., профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией асимметрического синтеза Института органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения РАН (Екатеринбург, Россия)

**Меерович Игорь Геннадьевич**, к.б.н., научный сотрудник департамента фармации Eurofins Lancaster Laboratories, Inc. (Каламазу, США)

**Мисюрин Андрей Витальевич**, д.б.н., генеральный директор ООО «Генотехнология» (Москва, Россия)

**Набиев Игорь Руфаилович**, д.х.н., профессор, профессор лаборатории по исследованиям в области нанонаук Реймского университета (Реймс, Франция), ведущий ученый лаборатории нано-биоинженерии Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (Москва, Россия)

**Новиков Виктор Владимирович**, д.б.н., профессор, профессор кафедры молекулярной биологии и иммунологии Института биологии и биомедицины Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, заведующий лабораторией иммунохимии ФБУН «Нижегородский Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» (Нижний Новгород, Россия)

**Оборотова Наталия Александровна**, д.фарм.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории разработки лекарственных форм ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Панкратов Андрей Александрович**, к.б.н., руководитель отделения модификаторов и протекторов противоопухолевой терапии Московского научного исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России (Москва, Россия)

**Петров Александр Юрьевич**, д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармации и химии Уральского государственного медицинского университета (Екатеринбург, Россия)

**Рапопорт Наталья Яковлевна**, д.х.н., профессор, почетный профессор департамента биомедицинской инженерии Университета Юты (Солт-Лейк-Сити, США)

**Соколова Татьяна Михайловна**, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России (Москва, Россия)

**Степанова Евгения Владиславовна**, д.м.н., советник вице-президента РАН (Москва, Россия)

**Титов Константин Сергеевич**, д.м.н., профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», президент АНО «Национальный Альянс специалистов по опухолям наружных локализаций» (Москва, Россия)

**Уласов Илья Валентинович**, д.б.н., ведущий научный сотрудник, лидер группы экспериментальной биотерапии и диагностики Института регенеративной медицины ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва, Россия)

**Эстрин Юрий Захарович**, д.ест.н., почетный доктор РАН, действительный член Австралийской академии наук, иностранный член РАН, профессор департамента материаловедения и инжиниринга Университета им. Монаша (Клэйтон, Австралия)

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Барышникова Мария Анатольевна**, к.фарм.н., заведующая лабораторией экспериментальной диагностики и биотерапии опухолей ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Бочарова Ольга Алексеевна**, д.б.н., профессор, заведующая лабораторией иммунофармакологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Демидов Лев Вадимович**, д.м.н., профессор, заведующий хирургическим отделением № 10 биотерапии опухолей ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Иванов Павел Константинович**, д.м.н., заведующий лабораторией медицинской биотехнологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Кадагидзе Заира Григорьевна**, д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник централизованного клинико-лабораторного отдела ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Косоруков Вячеслав Станиславович**, к.б.н., директор НИИ экспериментальной диагностики и терапии опухолей ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Кубасова Ирина Юрьевна**, к.м.н., ученый секретарь ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Тупицын Николай Николаевич**, д.м.н., профессор, заведующий лабораторией иммунологии гемопоза ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)

**Шубина Ирина Жановна**, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории клеточного иммунитета ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (Москва, Россия)



The "Russian Journal of Biotherapy" is put on the Higher Attestation Commission list of periodicals (the list of leading peer-reviewed scientific journals recommended to publish the basic research results of doctor's and candidate's theses). Journal has been registered with CrossRef; its papers are indexed with the digital object identifier (DOI).

# Russian Journal of Biotherapy

Peer-reviewed theoretical and SCIENTIFIC-AND-PRACTICAL JOURNAL

**The main objective** of Russian Journal of Biotherapy is a publication of current achievements in the study of pathogenesis, diagnostics, and therapy of immune-mediated and oncological diseases, results of the research studies, and results of national and international pre-clinical and clinical studies.

**The publication aim** is to present the results of the studies of new biomarkers of oncological and immune diseases, the use of biomarkers in diagnostics and therapy of tumors and disorders of the immune system, studies in the field of drug and cell therapy, studies of drug development technologies, biomedical cell products and biomaterials, pre-clinical and clinical studies of new medicines and methods of treatment. The main focus of the journal is to summarize scientific and practical achievements in the field of immunological and oncological diseases therapy.

FOUNDED IN 2002 by Professor A.Yu. Baryshnikov

1 VOL. 21  
'22

**Founder:**

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation

**Founder and editorial office:**

Bld. 2, 24 Kashirskoye Shosse, Moscow 115478.

Tel.: +7 (499) 324-10-65  
Fax: +7 (499) 324-22-74

e-mail: [biotherapy\\_rbj@mail.ru](mailto:biotherapy_rbj@mail.ru)  
[rbjournal@ronc.ru](mailto:rbjournal@ronc.ru)

**Publishing office:**

Research Institute of Carcinogenesis, Floor 3, Bld. 15, 24 Kashirskoye Shosse, Moscow 115478.

Tel./Fax: +7 (499) 929-96-19  
e-mail: [abv@abvpress.ru](mailto:abv@abvpress.ru)  
[www.abvpress.ru](http://www.abvpress.ru)

**Editor E.M. Pecherskaya**  
**Proofreaders T.N. Pomiluyko, E.S. Samoylova**

**Designer E.V. Stepanova**  
**Maker-up O.V. Goncharuk**

*The journal is registered*

*at the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media*  
*Registration number: ПИ № 77-11695 dated 21.01.2002;*  
*ПИ № ФС77-53039 dated 04.03.2013*

**If materials are reprinted in whole or in part, reference must necessarily be made to the "Rossiysky Bioterapevtichesky Zhurnal".**

ISSN 1726-9784 (Print)  
ISSN 1726-9792 (Online)

Rossiysky Bioterapevtichesky Zhurnal. 2022. Volume 21.  
No 1. 1–76. Submitted: 24.03.2022.  
© PH "ABV-Press", 2022  
Rospechat' catalogue index: 81679.  
Printed at the Mail Technology Ltd  
Bld. 16, 13 Perevedenovsky lane, Moscow 105082.  
1,000 copies. Free distribution  
<http://bioterapevt.elpub.ru>

#### EDITOR-IN-CHIEF

**Mikhail V. Kiselevskiy**, PhD, DSc, Professor, Head of Laboratory of Cell Immunity, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

#### DEPUTIES EDITOR-IN-CHIEF

**Alexander V. Karaulov**, Academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, DSc, Professor, Head of Chair of Clinical Immunology and Allergology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

**Zoya S. Shprakh**, PhD, Head of Laboratory of Chemical-Pharmaceutical Analysis, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, Associate Professor of Chair of Pharmaceutical Technology and Pharmacology of the Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

#### EXECUTIVE EDITOR

**Zinaida A. Sokolova**, PhD, Senior Researcher of the Laboratory of Experimental Diagnostic and Biotherapy of Tumors, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

#### EDITORIAL BOARD

**Irina A. Baldueva**, PhD, DSc, Associate Professor, Head of Research Department of Oncoimmunology, N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Saint Petersburg, Russia)

**Natalia D. Bunyatyan**, PhD, DSc, Professor, Major Researcher of Center of Clinical Pharmacology, Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products, Ministry of Health of Russia, Head of Chair of Pharmaceutical Technology and Pharmacology of the Institute of Professional Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

**Anatoly K. Golenkov**, MD, PhD, DSc, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Professor of Chair of Therapy, Doctor Hematologist of Department of Clinical Hematology and Immunotherapy, M.F. Vladimirsky Moscow Region Scientific Research Clinical Institute (MONIKI) (Moscow, Russia)

**Irina V. Evsegneeva**, MD, PhD, DSc, Professor, Professor of Chair of Clinical Immunology and Allergology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

**Viktor P. Krasnov**, PhD, DSc, Professor, Major Researcher, Head of Laboratory of Asymmetrical Synthesis, I. Ya. Postovsky Institute of Organic Synthesis, Ural Branch of Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, Russia)

**Igor G. Meerovich**, PhD, Scientist II of Pharma Department, Eurofins Lancaster Laboratories, Inc. (Kalamazoo, USA)

**Andrey V. Misyurin**, PhD, DSc, General Director of LLC «GeneTechnology» (Moscow, Russia)

**Igor R. Nabiev**, PhD, DSc, Professor, Professor of Laboratory of Studies in the Field of Nanoscience, University of Reims (Reims, France), Leading Scientist of Laboratory Nano-Bioengineering, National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute) (Moscow, Russia)

**Viktor V. Novikov**, PhD, DSc, Professor, Professor of Chair of Molecular Biology and Immunology of the Institute of Biology and Biomedicine, N.I. Lobachevsky Nizhgorodsky State University, Head of Laboratory of Immunochemistry, Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology (Nizhniy Novgorod, Russia)

**Natalia A. Oborotova**, PhD, DSc, Professor, Leading Researcher of Laboratory of Development of Drug Forms, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Andrey A. Pankratov**, PhD, Chief of Department of Modifiers and Protectors of Anti-tumor Therapy, P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Radiological Center, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Alexander Yu. Petrov**, PhD, DSc, Professor, Head of Chair of Pharmacy, Ural's State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

**Natalya Ya. Rapoport**, Ph. D., DSc., Research Professor Emerita, Department of Biomedical Engineering, University of Utah (Salt Lake City, USA)

**Tatiana M. Sokolova**, PhD, DSc, Leading Researcher of Laboratory of Cell Engineering, N.F. Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Eugenia V. Stepanova**, PhD, DSc, Advisor to the Vice-President of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

**Konstantin S. Titov**, MD, PhD, DSc, Professor of Department of Oncology and Radiology of the Institute of Medicine, RUDN University, President of the National Alliance of Specialists in Tumors of External Localization (Moscow, Russia)

**Ilya V. Ulasov**, PhD, DSc, Leading Researcher, Leader of the Experimental Biotherapy and Diagnostics Group of the Institute of Regenerative Medicine, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

**Yuri Z. Estrin**, PhD, DSc, Honorary Doctor of the Russian Academy of Sciences, Fellow of the Australian Academy of Science, Foreign member of the Russian Academy of Sciences, Professor of Department of Materials Science and Engineering, Monash University (Clayton, Australia)

#### EDITORIAL COUNCIL

**Maria A. Baryshnikova**, PhD, Head of Laboratory of Experimental Diagnostic and Biotherapy of Tumors, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Olga A. Bocharova**, PhD, DSc, Professor, Head of Laboratory of Immunopharmacology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Lev V. Demidov**, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Surgical Department No 10 of Biotherapy of Tumors, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Pavel K. Ivanov**, PhD, DSc, Head of Laboratory of Medical Biotechnology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Zaira G. Kadagidze**, MD, PhD, DSc, Professor, Leading Researcher of Centralized Clinical-Laboratory Department, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Vyacheslav S. Kosorukov**, PhD, Director of Research Institute of Experimental Diagnostics and Therapy of Tumors, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Irina Yu. Kubasova**, PhD, Scientific Registrar, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Nikolay N. Tupitsyn**, PhD, DSc, Professor, Head of Laboratory of Immunology of Hematopoiesis, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

**Irina Zh. Shubina**, PhD, DSc, Leading Researcher, Laboratory of Cell Immunity, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)



## ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

*Е.А. Панкратова, З.С. Шпрах*

**Рецепторы к соматостатину: локализация и методы визуализации  
(обзор литературы) .....10**

*А.М. Дейчман*

**Природные гипотетические олигонуклеотидные модификаторы, регуляторы  
активности и теоретические минимальные РНК-кольца, упорядочивающие  
процессы экспрессии и модификации генов/генома .....21**

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

*В.Н. Блиндарь, Г.Н. Зубрихина, Т.В. Давыдова, М.М. Добровольская,  
М.Н. Хагажеева, А.В. Снеговой, Д.А. Рябчиков, Н.В. Любимова,  
Н.Е. Кушлинский, И.Б. Кононенко*

**Особенности метаболизма железа у больных раком молочной железы  
до адъювантной химиотерапии .....33**

*Е.Э. Толстых, Н.Н. Тупицын*

**Ключевые маркеры диагностики минимальной остаточной болезни  
при множественной миеломе .....42**

*Ф.К. Бердова, И.К. Воротников, Н.Н. Тупицын*

**Субпопуляции В-лимфоцитов костного мозга больных раком молочной  
железы в прогнозе заболевания .....50**

*И.А. Пасова, Л.Ю. Гривцова, Т.Ю. Мушкарина, Ю.В. Гельм, С.А. Иванов*

**Возможности применения иммуностропных препаратов тимического  
происхождения у онкологических больных. ....57**

*И.С. Стилиди, Л.В. Косова, И.А. Дорошев, В.М. Кулушев, Д.А. Рябчиков,  
С.А. Артемьев, С.Н. Ильин, А.М. Казаков, Ю.А. Колбасюк*

**Использование бережливых технологий для оптимизации операционного блока  
в крупном федеральном центре — ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина»  
Минздрава России .....64**

*Е.Л. Протопович, Д.А. Церковский*

**Противоопухолевая эффективность сонодинамической терапии  
с фотосенсибилизатором хлоринового ряда в эксперименте .....68**



## REVIEWS

*Elizaveta A. Pankratova, Zoya S. Shprakh*

**Somatostatin receptors: localization and imaging methods (review). . . . .10**

*Alexander M. Deichman*

**Natural hypothetic oligonucleotide modifiers, activity regulators and theoretical minimal RNA rings ordering processes of expression and modification of genes/genome . . . . .21**

## ORIGINAL REPORTS

*Valentina N. Blindar, Galina N. Zubrikhina, Tatiana V. Davydova, Marina M. Dobrovolskaya, Madina N. Khagazheeva, Anton V. Snegovoy, Denis A. Ryabchikov, Nina V. Lyubimova, Nikolay E. Kushlinsky, Inessa B. Kononenko*

**Peculiarities of iron metabolism in patients with breast cancer before adjuvant chemotherapy. . . . .33**

*Elena E. Tolstykh, Nikolay N. Tupitsyn*

**Key markers for diagnosis of minimal residual disease in multiple myeloma . . . . .42**

*Farangiz K. Berdova, Igor K. Vorotnikov, Nikolay N. Tupitsyn*

**Bone marrow B-lymphocyte subpopulations of breast cancer patients in the prognosis of the disease. . . . .50**

*Irina A. Pasova, Ludmila Yu. Grivtsova, Tatiana Yu. Mushkarina, Yulia V. Gelm, Sergey A. Ivanov*

**Possibilities of immunotropic drugs of thymic origin in cancer patients . . . . .57**

*Ivan S. Stilidi, Lilia V. Kosova, Igor A. Doroshev, Vadim M. Kulushev, Denis A. Ryabchikov, Sergey A. Artemiev, Sergey N. Ilyin, Alexey M. Kazakov, Yuriy A. Kolbasuk*

**The use of lean technologies to optimize operating unit of a major Federal center – N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology of the Ministry of Health of Russia. . . . .64**

*Egor L. Protopovich, Dmitry A. Tzerkovsky*

**Antitumor efficiency of sonodynamic therapy in combination with chlorine-based photosensitizer in experiments . . . . .68**