

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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)

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)

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)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Дмитриева Мария Вячеславовна, к.фарм.н., старший научный сотрудник лаборатории разработки лекарственных форм 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)

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

ОСНОВАН В 2002 г. профессором А.Ю. Барышниковым

1
TOM 20
'21

Учредители

ФГБУ «НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России

НИИ экспериментальной
диагностики и терапии опухолей

Тел.: +7 (499) 324-10-65,
+7 (499) 612-81-92;
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

Редактор Е.М. Печерская
Корректор Т.Н. Помилуйко
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.
2021. Том 20. № 1. 1–84. 24.03.2021.
© ООО «ИД «АБВ-пресс», 2021

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>

Бунятян Наталья Дмитриевна, д.фарм.н., профессор, главный аналитик 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)

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)

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)

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)

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)

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

Меерович Игорь Геннадьевич, к.б.н., сотрудник кафедры фармацевтических наук факультета фармации и медицинских специальностей Крейтоновского университета (Омаха, Небраска, 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 Наталья 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 противопухолевой 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, Юта, США)

Степанова Евгения Владиславовна, д.м.н., заместитель директора Департамента стратегического развития Минобрнауки России (Москва, Россия)

Титов Константин Сергеевич, д.м.н., заведующий онкохирургическим отделением опухолей кожи и мягких тканей ГБУЗ г. Москвы «Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы» (Москва, Россия)

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

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

EDITOR-IN-CHIEF

Shprakh Zoya S., 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, IPE FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

DEPUTIES EDITOR-IN-CHIEF

Karaulov Alexander V., Academician of the Russian Academy of Sciences, PhD, DSc, Professor, Head of Chair of Clinical Immunology and Allergology, FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Baryshnikova Maria A., 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)

EXECUTIVE EDITOR

Dmitrieva Maria V., PhD, Senior Researcher of the Laboratory of Development of Drug Forms, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Baldueva Irina A., 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)

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

Bunyatyán Natalia D., PhD, DSc, Professor, Chief Analyst 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, IPE FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

1 VOL. 20
'21

FOUNDED IN 2002 by Professor A.Yu. Baryshnikov

Founders

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

Research Institute of Experimental Diagnostic and Therapy of Tumors.
Tel.: +7 (499) 324-10-65,
+7 (499) 612-81-92.

Fax: +7 (499) 324-22-74
e-mail: biotherapy_rbj@mail.ru
rbjournal@ronc.ru

Publishing office:

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

Tel./Fax: +7 (499) 929-96-19

e-mail: abv@abvpress.ru

www.abvpress.ru

Editor E.M. Pecherskaya

Proofreaders T.N. Pomiluyko

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 № ФС 77-53039

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. 2021. Volume 20.

No 1. 1–84. 24.03.2021.

© PH "ABV-Press", 2021

Rospechat' catalogue index: 81679.

Printed at the Mail Technology Ltd 105082, Moscow, Perevedenovsky lane, 13 building 16.

1,000 copies. Free distribution

<http://bioterapevt.elpub.ru>

Golenkov Anatoly K., PhD, DSc, Professor, Honored Doctor of the Russia, 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)

Demidov Lev V., MD, PhD, DSc, Professor, Head of Surgical Department 10 of Biotherapy of Tumors, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia)

Eysegneeva Irina V., PhD, DSc, Professor, Professor of Chair of Clinical Immunology and Allergology, FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

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

Kadagidze Zaira G., 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)

Krasnov Viktor P., 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)

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

Meerovich Igor G., PhD, Specialist, Chair of Pharmaceutical Science of Faculty of Pharmacy and Specialities, Creighton University (Omaha, Nebraska, USA)

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

Nabiev Igor R., 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)

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

Oborotova Natalia A., 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)

Pankratov Andrey A., 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)

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

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

Stepanova Eugenia V., PhD, DSc, Deputy Director of Department of Strategic Development, Ministry of Education and Science of Russia (Moscow, Russia)

Titov Konstantin S., PhD, DSc, Head of Department of Oncosurgery of Skin and Soft Tissues, A.S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Health Department (Moscow, Russia)

Tupinsin Nikolay N., 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)

Ulasov Ilya V., PhD, DSc, Leading Researcher, Leader of the Experimental Biotherapy and Diagnostics Group of the Institute of Regenerative Medicine, FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenov University) (Moscow, Russia)

Shubina Irina Zh., 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

И.С. Карлина, Е.С. Горожанина, И.В. Уласов

Перспектива использования онкогенов *INHA*, *MMP2* и *DLL4* в диагностике и лечении онкологических заболеваний 8

Т.А. Дронова, Н.Н. Бабышкина, Н.В. Матвиенко, Е.М. Слонимская, Н.В. Чердынцева

PI3K/Akt/mTOR: вклад в формирование фенотипа опухоли, чувствительного к тамоксифену 16

Е.П. Смородин

Актуальность дальнейших клинических исследований применения мелатонина в адъювантной онкотерапии 24

В.С. Горбик, З.С. Шпрах, Ж.М. Козлова, В.Г. Салова

Липосомы как система таргетной доставки лекарственных средств (обзор) 33

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Э.Ф. Валиахметова, Л.И. Папуша, А.В. Артёмов, Г.В. Терещенко, Е.А. Сальникова, Л.А. Ясько, А.Е. Друй, А.П. Шехтман, Г.А. Новичкова, А.И. Карачунский

Диффузная лептоменингеальная глионейронная опухоль у детей: МРТ и молекулярно-генетические характеристики, клинические особенности и исход заболевания. Описание 4 клинических случаев 42

А.О. Ситковская, Е.Ю. Златник, С.Ю. Филиппова, Е.С. Бондаренко, Л.Н. Ващенко, Э.Э. Кечеджиева, И.Р. Дашкова, Е.А. Андрейко, И.А. Новикова

Влияние интерлейкинов 2, 7, 15 на пролиферацию натуральных киллеров *in vitro* 56

Л.М. Борисова, В.Н. Осипов, Д.В. Гусев, И.С. Голубева, М.П. Киселева, А.А. Вартамян

Производное 3-гидроксихиназолина, аналог эрастина, индуцирует ферроптоз в метастатических клетках меланомы 67

М.В. Дмитриева, Бу Лугэнь, А.П. Полозкова, О.Л. Орлова, И.И. Краснюк, И.И. Краснюк (мл.)

Выбор криопротектора для получения лиофилизированной липосомальной лекарственной формы производного индокарбазола ЛХС-1269 74

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О.И. Тарасова, А.А. Рыжова, М.И. Савинова, В.Д. Бородин

Объекты интеллектуальной собственности ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, созданные в 2019–2020 годах 80

REVIEWS

Irina S. Karlina, Elena S. Gorozhanina, Ilya V. Ulasov

The prospect of using oncogenes' *INHA*, *DLL4* and *MMP2* role in diagnosis and treatment of oncological diseases 8

Tatyana A. Dronova, Natalia N. Babyshkina, Natalya V. Matvienko, Elena M. Slonimskaya, Nadezhda V. Cherdyntseva

PI3K/Akt/mTOR: contribution to the tumor phenotype sensitive to tamoxifen 16

Eugeniy P. Smorodin

Relevance of further clinical trials of the use of melatonin in adjuvant cancer therapy 24

Valentina S. Gorbik, Zoya S. Shprakh, Zhanna M. Kozlova, Valentina G. Salova

Liposomes as a targeted delivery system of drugs (review) 33

ORIGINAL REPORTS

Andge F. Valiakmetova, Lyudmila I. Papusha, Anton V. Artemov, Galina V. Tereshchenko, Ekaterina A. Sal'nikova, Lyudmila A. Yasko, Aleksandr E. Druy, Anastasia P. Shekhtman, Galina A. Novichkova, Aleksandr I. Karachunsky

Diffuse leptomeningeal glioneuronal tumor in children: MR characteristics, clinical features and outcome. Four clinical cases 42

Anastasia O. Sitkovskaya, Elena Yu. Zlatnik, Svetlana Yu. Filippova, Elena S. Bondarenko, Larisa N. Vaschenko, Emma E. Kechedzhieva, Irina R. Dashkova, Elena A. Andreiko, Inna A. Novikova

Effect of interleukins 2, 7, 15 on the proliferation of natural killers *in vitro* 56

Larisa M. Borisova, Vasiliy N. Osipov, Dmitriy V. Gusev, Irina S. Golubeva, Marina P. Kiseleva, Amalia A. Vartanian

3-Hydroxyquinazoline derivative, an analogue of erastin, induces ferroptosis in metastatic melanoma cells 67

Maria V. Dmitrieva, Bu Lugen, Alevtina P. Polozkova, Olga L. Orlova, Ivan I. Krasnyuk, Ivan I. Krasnyuk (Jr.)

Selection of a cryoprotector for production a lyophilized liposomal dosage form of the indolocarbazole derivative LHS-1269 74

BRIEF REPORT

Olga I. Tarasova, Anna A. Ryzhova, Marina I. Savinova, Vitaliy D. Borodin

Objects of intellectual property in N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology created in 2019–2020 80