

МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

2023. Том 68. № 6

ISSN 1024-6177 (Print)
ISSN 2618-9615 (Online)

Периодичность издания: шесть выпусков в год

Учредители:

Российская академия наук
Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное медико-биологическое агентство России (ФМБА России)

Миссия журнала – публикация оригинальных научных статей по вопросам радиобиологии, радиационной медицины, радиационной безопасности, лучевой терапии, ядерной медицины, а также научных обзоров.

Цель журнала – освещение передовых достижений радиационной медицины, радиационной биологии, эпидемиологии, медицинской физики и техники.

Главный редактор: *Самойлов А.С.* – д.м.н., проф., член-корр. РАН;

Заместитель главного редактора: *Бушманов А.Ю.* – д.м.н., проф.;

Научный редактор: *Наркевич Б.Я.* – д.т.н., к.ф.-м.н., проф.

Редакционная коллегия https://medradiol.fmbafmbc.ru/edit_ru

Аветисов Г.М., д.б.н., проф., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;
Бирюков А.П., д.м.н., проф., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;
Бойко А.В., д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва;
Вайнсон А.А., д.б.н., проф., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, Москва;
Коренков И.П., д.б.н., к.т.н., проф., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;
Котеров А.Н., д.б.н., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;
Marko S. Markov, Ph.D, проф., Международный исследовательский центр в Уильямсвилле, Нью-Йорк США;
Нурлыбаев К.Н., к.т.н., ООО НПП «Доза», г. Зеленоград;
Романов В.В., ФМБА России, Москва;
Сневе М.К., PhD, Норвежское Управление по радиационной защите Департамента ядерной безопасности, Норвегия, Осло;
Ткачев С.И., д.м.н., проф., ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва;
Тюрин И.Е., д.м.н., проф., РМАПО, Москва;
Урингтон П., PhD, проф., Управление охраны здоровья и безопасности, в Управлении охраны окружающей среды, здоровья и безопасности США;
Фаунтес Б.Н., PhD, Министерство энергетики США, Управление внутренних и международных исследований в области здравоохранения, США;
Шандаля Н.К., д.м.н., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;
Шафиркин А.В., д.б.н., проф., ГНЦ РФ ИМБП РАН, Москва;
Шинкарев С.М., д.т.н., ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва.

Редакционный совет https://medradiol.fmbafmbc.ru/edit_ru

Александрин С.С. – д.м.н., проф., Санкт-Петербург; Балонов М.И. – д.б.н., проф., Санкт-Петербург;
Гонзалес А.Х. – академик, представитель НКДАР ООН, член МАГАТЭ, Аргентина; Забелин М.В. – д.м.н., проф.;
Иванов В.К. – д.т.н., проф., член-корр. РАН, Обнинск; Казымбет П.К. – д.м.н., проф., Казахстан;
Оганесян Н.М. – д.м.н., проф., Армения; Пинак М. – член МАГАТЭ; Рожко А.В. – д.м.н., доцент, Белоруссия;
Саенко В.А. – д.б.н., ассоциированный проф., Япония

Журнал входит в Перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов ВАК, индексируется в базе данных РИНЦ, RSCI, SCOPUS.
Осуществляется контроль заимствований и плагиата. Журнал придерживается политики открытого рецензирования.
Все выпуски журнала находятся в открытом доступе. Плата за публикации не взимается.

Электронная версия журнала: <https://medradiol.fmbafmbc.ru/vypuski-journal-ru>

Правила рецензирования: https://medradiol.fmbafmbc.ru/review_ru

Правила представления рукописей для опубликования в журнале: https://medradiol.fmbafmbc.ru/rules_ru

Компьютерная верстка и техническое редактирование Схерпениссе И.В.
Адрес редакции журнала: 123098, Москва, ул. Живописная, 46; Телефон: (499) 190-59-60; E-mail: rcdm@mail.ru
Сайт журнала: <http://medradiol.fmbafmbc.ru/>

Годовой подписной индекс Агентства «Роспечать» – 71814
Подписано в печать 06.12.2023. Формат 60×90/8 Печать офсетная. 15,75 печ. л. Тираж 1000 экз. Заказ № 2023
Отпечатано в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. 123098, Москва, ул. Живописная, 46

MEDICAL RADIOLOGY AND RADIATION SAFETY

Meditsinskaia Radiologiya i Rdiatsionnaya Bezopasnost

2023. Vol. 68. No 6

Frequency of publication: six issues per year

Founders:

Russian Academy of Sciences
Ministry of Healthcare of the Russian Federation
Federal Medical and Biological Agency of Russia (FMBA of Russia)

Mission of the journal is to publish original scientific articles on radiobiology, radiation medicine, radiation safety, radiotherapy, nuclear medicine, and scientific reviews.

Purpose of the journal is to highlight the advanced achievements of radiation medicine, radiation biology, epidemiology, medical physics and technology.

Editor-in-Chief: *Samoylov A.S.* – Dr. Sci. Med., Prof., Corresponding Member of RAS;

Deputy Editor-in-Chief: *Bushmanov A.Yu.* – Dr. Sci. Med., Prof.;

Deputy Editor-in-Chief for Science: *Narkevich B.Ya.* – Dr. Sci. Tech., PhD Phys-Math., Prof.

Editorial Board https://medradiol.fmbafmbc.ru/en/edit_en

Avetisov G.M., Dr. Sci. Biol., Prof., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia;
Biryukov A.P., Dr. Sci. Med., Prof., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia;
Boiko A.V., Dr. Sci. Med., Prof., FSBI NMRRC of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;
Vaynsen A.A., Dr. Sci. Biol., Prof., N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia;
Korenkov I.P., Dr. Sci. Biol., PhD Tech., Prof., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia;
Kotrov A.N., Dr. Sci. Biol., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia;
Markov M.S., Prof., Research International, Williamsville, NY, USA;
Nurlybaev K.N., PhD Tech, Scientific and Producing Company "Doza", Zelenograd, Russia;
Romanov V.V., Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia;
Sneve M.K., PhD, NRPA Department of Nuclear Safety, Emergency Preparedness and Environmental radioactivity, Oslo, Norway;
Tkachev S.I., Dr. Sci. Med., Prof., N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia;
Tiurin I.E., Dr. Sci. Med., Prof., FSBEI FPE RMACPE MOH Russia), Moscow, Russia;
Worthington P.R., PhD, Prof., Office of Environment, Health, Safety and Security (AU), USA;
Shandala N.K., Dr. Sci. Med., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia;
Shafirkin A.V., Dr. Sci. Biol., Prof., Institute of Biomedical Problems (IBMP), Moscow, Russia;
Shinkarev S.M., Dr. Sci. Tech., A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow, Russia

Editorial Council https://medradiol.fmbafmbc.ru/en/edit_en

Aleksanin S.S. – Dr. Sci. Med., Prof.; **Balonov M.I.** – Dr. Sci. Biol., Prof.; **Gonzalez A.J.** – Academician, UNSCEAR Representative Member of the IAEA, Argentina; **Zabelin M.V.** – Dr. Sci. Med., Prof.; **Ivanov V.K.** – Dr. Sci. Tech., Prof., Chairman of the Russian Scientific Commission on Radiological Protection, Corresponding Member of RAS; **Kazymbet P.K.** – Dr. Sci. Med., Prof., Kazakhstan;
Oganesyan N.M. – Dr. Sci. Med., Prof., Armenia; **Pinak M.** – Member of the IAEA; **Rozhko A.V.** – Dr. Sci. Med., Associate Prof., Belarus;
Saenko V.A. – Dr. Sci. Biol., Associate Prof., Japan

The Journal is in the leading scientific journals of the Supreme Examination Board (VAK), RSCI and Scopus.

Control is carried out of borrowings and plagiarism. The journal adheres to the policy of open review.

All issues of the journal are in the public domain. Publication is free of charge.

Electronic version of the journal: <https://medradiol.fmbafmbc.ru/vypuski-jornal-ru>

Reviews of articles are presented on the NDL website: https://medradiol.fmbafmbc.ru/review_ru

Requirements: https://medradiol.fmbafmbc.ru/rules_ru

Computer-aided makeup: Skherpenisse I.V.

Editorial Office Address: 46, Zhivopisnaya st., Moscow, Russia, 123098. Phone: (499) 190-59-60. E-mail: rcdm@mail.ru

The journal website: <http://medradiol.fmbafmbc.ru/>

The annual subscription index Agency "Rospechat" – 71814

Signed to print 06.12.2023. Format 60×90/8. Offset printing. 15,75 printed sheets. 1000 copies. Order 2023

Printed by SRC-FMBC. 123098, Moscow, Zhivopisnaya st. 46

МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. 2023. ТОМ 68. № 6

СОДЕРЖАНИЕ

	5	Памяти Леонида Андреевича Ильина
РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ	8	Значение связывания кортикостероидов с белками плазмы крови в механизме влияния радиопротектора РС-11 на функцию коры надпочечников при острой лучевой болезни <i>Омельчук Н.Н.</i>
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	13	Единая информационная система Уральского научно-практического центра радиационной медицины ФМБА России <i>Никифоров В.С., Кривошапов В.А., Старцев Н.В.</i>
	20	Сравнение радиационной и химической токсичности соединений урана на основе расчета по новым биокинетическим моделям МКРЗ <i>Молоканов А.А., Поцяпун Н.П., Максимова Е.Ю., Квачева Ю.Е.</i>
	27	Эффективные дозы детей при проведении рентгенодиагностических исследований: литературный обзор <i>Шацкий И.Г., Дружинина П.С., Капырина Ю.Н., Осипов М.В.</i>
	42	Медицинские последствия радиационных аварий на атомных подводных лодках СССР <i>Ильин Л.А., Кочетков О.А., Барабанова А.В., Барчуков В.Г.</i>
РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА	49	Анализ разнообразия $V\beta$ -сегментов Т-клеточного рецептора у жителей прибрежных сёл реки течи, подвергшихся хроническому радиационному воздействию, в отдаленном периоде <i>Котикова А.И., Блинова Е.А., Аклеев А.В.</i>
	55	Влияние факторов радиационной и нерадиационной природы на концентрацию ТВХ21 в лизатах мононуклеаров, стимулированных митогеном <i>Кодинцева Е.А., Аклеев А.А.</i>
РАДИАЦИОННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ	60	Заболеваемость сахарным диабетом 2 типа и риск его возникновения у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, в том числе работников предприятий атомной промышленности <i>Туков А.Р., Шафранский И.Л., Прохорова О.Н., Михайленко А.М., Зиятдинов М.Н.</i>
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА	67	Криптогенная организуемая пневмония (Клинический пример, обзор литературы) <i>Шейх Ж.В., Швайко С.Н., Леонова Л.Г., Тарачкова Е.В., Богданова Е.И., Степанченко Е.С.</i>
	73	Современные возможности методов лучевой диагностики в оценке тяжести жирового гепатоза при неалкогольной жировой болезни печени (Клинический случай) <i>Маткевич Е.И., Башков А.Н., Ионова Е.А., Веселкова А.Ю., Рудаков В.С., Паринов О.В., Капустин В.В.</i>
	80	Измеряемый коэффициент диффузии в диагностике метастатического поражения костей скелета <i>Прохоров С.Н., Кочергина Н.В., Рыжков А.Д., Крылов А.С., Блудов А.Б.</i>
ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ	86	Комбинированное лечение больных раком слюнных желез с применением плотноионизирующего излучения <i>Грибова О.В., Старцева Ж.А., Чойнзонов Е.Л., Новиков В.А., Рябова А.И., Штин В.И.</i>
	92	Особенности системного ответа на адъювантную лучевую терапию у носителей полиморфизма -308(G/A)TNF больных раком молочной железы <i>Маливанова Т.Ф., Астрелина Т.А., Кобзева И.В., Никитина В.А., Сучкова Ю.Б., Головкова А.И., Осташкин А.С., Усупжанова Д.Ю., Брунчуков В.А., Расторгуева А.А., Добровольская Е.И., Кирильчев А.П., Сухова М.Ю., Соколова Н.В., Михадаркина О.Г., Самойлов А.С.</i>
	99	Брахитерапия злокачественных новообразований шейки матки: современное состояние проблемы (Обзор литературы) <i>Завьялов А.А., Солодова А.Н., Тырышкин А.И., Кряквина Е.В.</i>
ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА	106	Разработка программных средств математического имитационного моделирования на основе клинических данных и фантомных исследований для оценки перфузии головного мозга и повышения качества изображений при ОФЭКТ/КТ с ^{99m}Tc -ГМПАО <i>Денисова Н.В., Нестерова А.В., Минин С.М., Анаибаев Ж.Ж., Красильников С.Э., Усов В.Ю.</i>
РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА, ТЕХНИКА И ДОЗИМЕТРИЯ	118	Сличение дозиметрических систем фотонного и нейтронного излучений, используемых в организациях Госкорпорации «Росатом» для контроля в ситуации планируемого облучения <i>Кочетков О.А., Тарасова Е.Ю., Шинкарев С.М., Румянцев Е.А.</i>

CONTENTS

	5	In Memory of Leonid Andreevich Ilyin
RADIATION BIOLOGY	8	The Significance of Corticosteroid Binding to Plasma Proteins in the Mechanism of the Effect of the Radioprotector RS-11 on the Function of the Adrenal Cortex in Acute Radiation Sickness <i>Omelchuk N.N.</i>
RADIATION SAFETY	13	Unified Information System of The URCRM of FMBA of Russia <i>Nikiforov V.S., Krivoschchapov V.A., Startsev N.V.</i>
	20	Comparison of Radiation and Chemical Toxicity of Uranium Compounds on The Basis of Calculation by New ICRP Biokinetic Models <i>Molokanov A.A., Potsyapun N.P., Maksimova E.Yu., Kvacheva Yu.E.</i>
	27	Effective Doses of Children During X-Ray Diagnostic Examinations: A Literary Review <i>Shatskiy I.G., Druzhinina P.S., Kapyrina Yu.N., Osipov M.V.</i>
	42	Health Effects of Onboard Radiation Accidents in the Soviet Nuclear Submarines <i>Ilyin L.A., Kochetkov O.A., Barabanova A.V., Barchukov V.G.</i>
RADIATION MEDICINE	49	Analysis of $V\beta$-Segment Diversity of T-Cell Receptor in Residents of the Techa Riverside Villages Chronically Exposed to Radiation in the Long-Term Period <i>Kotikova A.I., Blinova E.A., Akleyev A.V.</i>
	55	Effect of Radiation and Non-Radiation Factors on the TBX21 Concentration in lysates of the Mitogen-Stimulated Mononuclear Cells <i>Kodintseva E.A., Akleyev A.A.</i>
RADIATION EPIDEMIOLOGY	60	Diabetes Mellitus Incidence and the Risk of its Occurrence in Liquidators of the CHNPP Accident Consequences including Nuclear Industry Workers <i>Tukov A.R., Shafransky I.L., Prokhorova O.N., Mikhailenko A.M., Ziyatdinov M.N.</i>
RADIATION DIAGNOSTICS	67	Cryptogenic Organizing Pneumonia (Clinical Case Report, Literature Review) <i>Sheikh Zh.V., Shvayko S.N., Leonova L.G., Tarachkova E.V., Bogdanova E.I., Stepanchenko E.S.</i>
	73	Modern Possibilities of Imaging Diagnosis Methods in Assessing the Severity of Fatty Hepatosis in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (Clinical Case) <i>Matkevich E.I., Bashkov A.N., Ionova E.A., Veselkova A.U., Rudakov V.S., Parinov O.V., Kapustin V.V.</i>
	80	The Apparent Diffusion Coefficient in the Diagnosis of Metastatic Lesions of Skeletal Bones <i>Prokhorov S.N., Kochergina N.V., Ryzhkov A.D., Krylov A.S., Bludov A.B.</i>
RADIATION THERAPY	86	Combined Treatment of Salivary Gland Cancer Patients with the Use of High-Let Radiation <i>Gribova O.V., Startseva Zh.A., Choyzonov E.L., Novikov V.A., Ryabova A.I., Shtin V.I.</i>
	92	Features of the Systemic Response to Adjuvant Radiation Therapy in Carriers of Polymorphism -308(G/A)TNF in Breast Cancer Patients <i>Malivanova T.F., Astrelina T.A., Kobzeva I.V., Nikitina V.A., Suchkova Y.B., Golovkova A.I., Ostashkin A.S., Usupzhanova D.Y., Brunchukov V.A., Rastorgueva A.A., Dobrovolskaya E.I., Kirilchev A.P., Sukhova M.Yu., Mikhadarkina O.G., Sokolova N.V., Samoilov A.S.</i>
	99	Brachytherapy of Malignant Neoplasms of the Cervix Uteri: Current Status of the Problem (Literature Review) <i>Zavyalov A.A., Solodova A.N., Tyryshkin A.I., Kryakvina E.V.</i>
NUCLEAR MEDICINE	106	Development of Software Tools Based on Clinical Data and Phantom Studies for Mathematical Simulation Modeling to Assess Brain Perfusion and Improve Image Quality During SPECT/CT with ^{99m}Tc-GMPAO <i>Denisova N.V., Nesterova A.V., Minin S.M., Anashbayev Zh.Zh., Krasilnikov S.E., Ussov W.Yu.</i>
RADIATION PHYSICS, TECHNIQUE AND DOSIMETRY	118	Comparison of Photon and Neutron Radiation Dosimetric Systems Used in Organizations of Rosatom State Corporation for Control in A Planned Exposure Situation <i>Kochetkov O.A., Tarasova E.Yu., Shinkarev S.M., Rumyantsev E.A.</i>