

# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

Научно-практический журнал

Издаётся с июля 1993 года. Выходит один раз в 2 месяца



Том 31 • № 2 • 2023

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
<https://www.fferismana.ru>

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Серия ПИ № ФС77-81728 от 27.08.2021 г.

## ИЗДАТЕЛЬ

Филиал «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

121087, Москва,  
Багратионовский проезд, д. 8, корпус 2  
Телефон / факс: +7 499 145 60 23

<https://www.rpohbv.ru>  
<https://www.rpohv.ru>

## РЕДАКЦИЯ

121087, Москва,  
Багратионовский проезд, д. 8, корпус 2  
Телефон / факс: +7 499 145 60 23

## Заведующая редакцией

Валентина Ивановна Легонькова  
Телефон: +7 915 205 95 44  
E-mail: [legonkovavalentina@yandex.ru](mailto:legonkovavalentina@yandex.ru)

## ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

по каталогу «Пресса России»: **38921**

Подписка на электронную версию журнала:

<https://www.toxreview.ru>

## САЙТ ЖУРНАЛА

<https://www.toxreview.ru>

Web-редактор Н.Е. Люблев

Переводчик А.А. Смолкина

Вёрстка, обработка графического материала С.М. Мешкорудинова

ISSN 0869-7922

Токсикологический вестник. 2023; 31(2).  
С. 69–138.

Сдано в набор 22.03.2023.  
Подписано в печать 14.04.2023.  
Опубликовано 30.04.2023.  
Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать офсетная.  
Печ. л. 8,75. Усл. печ. л. 8,15. Уч.-изд. л. 4,8.  
Тираж 130 экз. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «Московский Печатный Двор»  
ООО «Полиграфический комплекс»,  
123298, г. Москва, 3-я Хорошёвская ул., 18, к. 1,  
офис 201А.

Все права защищены. Охраняется законом Российской Федерации № 5351-1 «Об авторском праве и смежных правах» от 09 июля 1993 г. Нарушение закона преследуется в судебном порядке. Издание и любая часть издания не может быть воспроизведена без письменного согласия издателя. При перепечатке публикаций с согласия издателя ссылка на журнал «Токсикологический вестник» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов несёт рекламодатель.

© ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, 2023

## Редакционная коллегия

### Главный редактор

ХАМИДУЛИНА Халидя Хизбулаевна

Доктор медицинских наук, профессор (Москва)

### Заместитель главного редактора

ОСТАПЕНКО Юрий Николаевич

Кандидат медицинских наук, доцент (Москва)

### Ответственный секретарь

ЕГИАЗАРЯН Анна Рафаеловна

Кандидат биологических наук (Москва)

### Научный редактор

РАДИЛОВ Андрей Станиславович

Доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург)

БАРИНОВ Владимир Александрович

доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург)

ГРЕБЕНЮК Александр Николаевич

доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербург)

ИЛЬЮКОВА Ирина Ивановна

кандидат медицинских наук (Республика Беларусь, Минск)

КУЗЬМИН Сергей Владимирович

доктор медицинских наук, профессор (Мытиши, Московская область)

ЛОДЯГИН Алексей Николаевич,

доктор медицинских наук, доцент (Санкт-Петербург)

ПИНИГИН Мигмар Александрович

доктор медицинских наук, профессор (Москва)

РАКИТСКИЙ Валерий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор,  
академик РАН (Мытиши, Московская область)

СУТУНКОВА Марина Петровна, доктор медицинских наук (Екатеринбург)

СУХОДОЛОВА Галина Николаевна,

доктор медицинских наук, профессор (Москва)

ТАРАСОВА Елена Владимировна, кандидат химических наук (Москва)

ТРАХТЕНБЕРГ Исаак Михайлович, доктор медицинских наук, профессор,  
член-корреспондент НАН Украины, академик АМН Украины (Украина, Киев)

ТУТЕЛЬЯН Виктор Александрович

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (Москва)

УКОЛОВ Антон Игоревич, кандидат химических наук (Санкт-Петербург)

ФИЛЕНКО Олег Федорович, доктор биологических наук, профессор (Москва)

ЭФЕНДИЕВ Исмаил Намик оглы

кандидат медицинских наук, доцент (Азербайджанская Республика, Баку)

**МОСКВА  
2023**

Журнал входит в ПЕРЕЧЕНЬ ВАК рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук

# TOXICOLOGICAL REVIEW

*Scientific and practical journal*

*Published since July 1993. It is published once every 2 months*



**Volume 31 · N 2 · 2023**

## FOUNDER

F.F. Erisman" of the Federal Service  
for Supervision of Consumer Rights  
Protection and Human Welfare

<https://fferisman.ru>

The publication is registered by the Federal  
Service for Supervision of Communications,  
Information Technology and Mass  
Communications. PI series No. FS77-81728  
dated 08/27/2021

## PUBLISHER

Branch of the "Russian Register of Potentially  
Hazardous Chemical and Biological  
Substances" of the Federal Scientific Center  
of Hygiene named after F.F. Erisman, Federal  
Service for Surveillance on Consumer Rights  
Protection and Human Wellbeing.

Bagrationovsky pr., 8, building 2, Moscow,  
121087, Russian Federation  
Phone/fax: +7 499 145 60 23

<https://www.rpohbv.ru>

<https://www.rpohv.ru>

## ADDRESS OF THE EDITORIAL OFFICE

Bagrationovsky pr., 8, building 2, Moscow,  
121087, Russian Federation  
Phone/fax: +7 499 145 60 23

## Head of the editorial office

Valentina I. Legonkova

Phone: +7 915 205 95 44

E-mail: [legonkovavalentina@yandex.ru](mailto:legonkovavalentina@yandex.ru)

## SUBSCRIPTION INDEX:

in catalogue "The Press of Russia": **38921**

## Subscribe to electronic journal version:

<https://www.toxreview.ru>

## THE JOURNAL'S WEBSITE:

<https://www.toxreview.ru>

Web Editor: N.E. Lyublev

Translator: A.A. Smolkina

Layout Editor: S.M. Meshkorudnikova

ISSN 0869-7922

Toksikologicheskii vestnik. 2023; 31(2). P. 69–138.

Put in a set: March 22, 2023

Signed to the press: April 14, 2023

Published: April 30, 2023

Format 60×88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Offset printing.

Printed sheet 8.75.

Circulation of 130 copies. Free price.

Printed in the printing house "Moscow Printing Yard-  
LLC "Polygraphic complex",  
Moscow, 123298, 3 Khoroshevskaya str., 18, k. 1,  
office 201A. Russian Federation

All rights reserved. Protected by the Law of the  
Russian Federation No. 5351-1 "On Copyright  
and related rights" of July 09, 1993.

Violation of the law is prosecuted.

The publication and any part of the publication may  
not be reproduced without the written consent  
of the publisher.

Any reprint of publications with consent of editorial  
office should obligatory contain the reference  
to the "Toksikologicheskii vestnik" provided  
the work is properly cited.

The content of the advertisements is the advertiser's  
responsibility.

© F.F. Erisman Federal Scientific Hygiene Center,  
Federal Service for Surveillance on Consumer Rights  
Protection and Human Wellbeing, 2023

## Editorial board

### Editor-in-Chief

KHAMIDULINA Khalidya Khizbulaevna

MD, PhD, DSc, Professor (Moscow)

### Deputy Chief Editor

OSTAPENKO Yuri Nikolaevich

MD, PhD, Associate Professor (Moscow)

### Executive Editor

EGIAZARYAN Anna Rafaelovna

PhD (Moscow)

### Scientific Editor

RADILOV Andrey Stanislavovich

MD, PhD, DSc, Professor (St. Petersburg)

BARINOV Vladimir Alexandrovich, MD, PhD, DSc, Professor  
(Saint-Petersburg, Russian Federation)

GREBENYUK Aleksandr Nikolaevich, MD, PhD, DSc, Professor  
(Saint-Petersburg, Russian Federation)

ILYUKOVA Irina Ivanovna, PhD (Republic of Belarus, Minsk)

KUZMIN Sergey Vladimirovich, MD, PhD, DSc, Professor  
(Mytishi, Moscow Region, Russian Federation)

LODYAGIN Aleksey Nicolaevich, MD, PhD, DSc, Associate Professor  
(Saint-Petersburg, Russian Federation)

PINIGIN Migmar Aleksandrovich, MD, PhD, DSc, Professor  
(Moscow, Russian Federation)

RAKITSKII Valery Nikolaevich, MD, PhD, DSc, Professor,  
Academician of RAS (Mytishi, Moscow Region, Russian Federation)

SUTUNKOVA Marina Petrovna, MD, PhD, DSc, (Yekaterinburg, Russian Federation)

SUKHODOLOVA Galina Nikolaevna, MD, PhD, DSc, Professor  
(Moscow, Russian Federation)

TARASOVA Elena Vladimirovna, PhD (Moscow, Russian Federation)

TRACHTENBERG Isaac Mikhailovich, MD, PhD, DSc, Professor,  
Corresponding Member NAS of Ukraine, Academician NAMS of Ukraine  
(Ukraine, Kiev)

TUTELYAN Viktor Aleksandrovich, MD, PhD, DSc, Professor,  
Academician of RAS (Moscow, Russian Federation)

UKOLOV Anton Igorevich, PhD (Saint-Petersburg, Russian Federation)

FILENKO Oleg Fedorovich, Dr.Sci.Biol., Professor (Moscow, Russian Federation)

EFENDIYEV Ismail Namig ogly, MD, PhD, Associate Professor  
(Republic of Azerbaijan, Baku)

**MOSCOW  
2023**

The Higher Attestation Commission of the Russian Federation of peer-reviewed scientific  
publications, in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate  
of Sciences, for the degree of Doctor of sciences should be published

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

**Скворцова Е.Л., Морозова И.А.**ОБЗОР ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА И ОБОРОТА ЭЛЕКТРОННЫХ  
СИСТЕМ ДОСТАВКИ НИКОТИНА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ  
ПО АКТУАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО  
РЕГУЛИРОВАНИЯ. .... 72**Берёза И.А., Шаихова Д.Р., Амромина А.М.**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ  
СЕМЕЙСТВА ГЛУТАТИОН-S-ТРАНСФЕРАЗ  
С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
(ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ). .... 83**Рябова Ю.В., Шабардина Л.В.**РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДСТВ  
В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА  
К ТОКСИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ НАНОЧАСТИЦ  
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). .... 89**Миронова Е.К., Донец М.М., Гумовский А.Н.,  
Гумовская Ю.П., Боярова М.Д., Анисимова И.Ю.,  
Коваль И.П., Цыганков В.Ю.**СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ТОКСИКАНТЫ  
В ГРУДНОМ МОЛОКЕ ЖЕНЩИН ЮГА И СЕВЕРА  
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ И ОЦЕНКА РИСКА  
ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ МЛАДЕНЦЕВ. .... 99**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ****Стецюк А.П., Кузьминова Н.С., Витер Т.В.**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В ТКАНЯХ  
ЧЕРНОМОРСКИХ БЫЧКОВ ИЗ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ  
СЕВАСТОПОЛЯ. .... 109**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТОКСИКОЛОГИИ  
И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ****Градинарь М.М., Шулькин А.В., Черных И.В.,  
Якушева Е.Н.**РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ  
КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОТЕНОНА  
В ГОМОГЕНАТЕ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС  
МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ  
ХРОМАТОГРАФИИ. .... 120**НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТОКСИЧНОСТИ И ОПАСНОСТИ  
ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ****Погосян С.Б., Мурадян С.А., Тер-Закарян С.О.,  
Кешишян А.А., Джанджапанян А.Н., Микаелян А.Р.,  
Тадевосян Н.С.**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ  
ТОКСИКОМЕТРИИ АГРОХИМИКАТА  
«КОМПЛЕКС ПЛЮС» И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ. .... 127**ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**ОЦЕНКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ  
ЭНДОКРИННЫХ РАЗРУШИТЕЛЕЙ. .... 135**Skvortsova E.L., Morozova I.A.**OVERVIEW OF THE LEGISLATIVE REGULATION  
OF THE PRODUCTION AND CIRCULATION  
OF ELECTRONIC NICOTINE DELIVERY SYSTEMS  
AND A PROPOSAL FOR UPDATING TECHNICAL  
REGULATION**Bereza I.A., Shaikhova D.R., Amromina A.M.**ASSOCIATION OF GLUTATHIONE S-TRANSFERASE GENE  
POLYMORPHISM WITH VARIOUS DISEASE  
(REVIEW OF FOREIGN STUDIES)**Ryabova Yu.V., Shabardina L.V.**THE ROLE OF BIOACTIVE AGENTS IN ENHANCING  
THE DEFENSE RESPONSE TO NANOPARTICLE TOXICITY  
(A LITERATURE REVIEW)**Mironova E.K., Donets M.M., Gumovskiy A.N.,  
Gumovskaya Yu.P., Boyarova M.D., Anisimova I.Yu.,  
Koval I.P., Tsygankov V.Yu.**PERSISTENT ORGANIC TOXICANTS IN THE BREAST  
MILK OF WOMEN IN THE SOUTH AND NORTH  
OF THE FAR EAST OF RUSSIA AND INFANT HEALTH RISK  
ASSESSMENT**ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY****Stetsiuk A.P., Kuzminova N.S., Viter T.V.**MERCURY DISTRIBUTION IN TISSUES OF BLACK SEA  
GOBIIDS FROM THE COASTAL ZONE  
OF SEVASTOPOL**RESEARCH METHODS IN TOXICOLOGY  
AND ANALYTICAL CHEMISTRY****Gradinar M.M., Schulkin A.V., Chernykh I.V.,  
Yakusheva E.N.**DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A METHOD  
FOR THE QUANTITATIVE DETERMINATION  
OF ROTENONE IN THE HOMOGENATE OF THE  
CEREBRAL CORTEX OF RATS BY HIGH-PERFORMANCE  
LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)**NEW INFORMATION ABOUT THE TOXICITY AND DANGER  
OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SUBSTANCES****Poghosyan S.B., Muradyan S.A., Ter-Zaqaryan S.H.,  
Keshishyan A.A., Dzhandzhapanyan A.N.,  
Mikaelyan A.R., Tadevosyan N.S.**THE ESTIMATION OF THE TOXIC EFFECTS  
OF «COMPLEX PLUS» AGROCHEMICAL  
AND PERSPECTIVE USE IN AGRICULTURE**CHEMICAL SAFETY**ASSESSMENT AND CLASSIFICATION OF THE DANGER  
OF ENDOCRINE DISRUPTORS