

# ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

**Научно-практический журнал**

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



**Том 32 · № 5 · 2024**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

**ХАМИДУЛИНА Халидя Хизбулаевна**, доктор медицинских наук, профессор, Филиал «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ (Москва)

### Заместитель главного редактора

**ОСТАПЕНКО Юрий Николаевич**, кандидат медицинских наук, доцент, ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, ФГБУ «НПЦ ФМБА России», ГБУЗ г. Москвы «НИИ СК им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», Министерство здравоохранения Российской Федерации (Москва)

### Ответственный секретарь

**ТАРАСОВА Елена Владимировна**, кандидат химических наук, Филиал «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Москва)

### Научный редактор

**РАДИЛОВ Андрей Станиславович**, доктор медицинских наук, профессор, ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России (Санкт-Петербург)

**АКАЛАЕВ Рустам Нурмухамедович**, доктор мед. наук, профессор, РНЦЭМП (Республика Узбекистан, Ташкент)

**БАРИНОВ Владимир Александрович**, доктор мед. наук, профессор, ФГБУ «НКЦТ им. С.Н. Голикова» ФМБА России, СПб ГУП «СПБ ИАЦ» (Санкт-Петербург)

**ГРЕБЕНЮК Александр Николаевич**, доктор мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО «ПСПБГМУ им. И.П. Павлова» МЗ РФ, ФГБОУ ВО «СПХФУ» МЗ РФ (Санкт-Петербург)

**ИЛЬЮКОВА Ирина Ивановна**, кандидат мед. наук, РУП «НПЦГ» (Республика Беларусь, Минск)

**КУЗЬМИН Сергей Владимирович**, доктор мед. наук, профессор, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Мытищи, Московская область)

**ЛОДЯГИН Алексей Николаевич**, доктор мед. наук, доцент, ГБУ «СПб НИИ СК им. И.И. Джанелидзе» (Санкт-Петербург)

**РАКИТСКИЙ Валерий Николаевич**, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Мытищи, Московская область)

**СКУПНЕВСКИЙ Сергей Валерьевич**, доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова» (Владикавказ)

**СУТУНКОВА Марина Петровна**, доктор мед. наук, ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора (Екатеринбург)

**СУХОДОЛОВА Галина Николаевна**, доктор мед. наук, профессор, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» (Москва)

**ТСАТСАКИС Аристидис Микаэл**, доктор медицинских наук, профессор, иностранный член РАН, директор Центра токсикологии и судебной медицины Университета Крита (г. Ираклион, о. Крит, Греция)

**ТУТЕЛЬЯН Виктор Александрович**, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» (Москва)

**УКОЛОВ Антон Игоревич**, кандидат хим. наук, ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России (Санкт-Петербург)

**ФИЛЕНКО Олег Федорович**, доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова» (Москва)

**ЭФЕНДИЕВ Исмаил Нами́к оглы**, кандидат мед. наук, доцент, Азербайджанский медицинский университет (Азербайджанская Республика, Баку)

**ЧЕПУР Сергей Викторович**, доктор мед. наук, профессор, ФГБУ «ГНИИИ ВМ» МО РФ (Санкт-Петербург)

# TOXICOLOGICAL REVIEW

*Scientific and practical journal*

*Published since July 1993. Issued bimonthly.*



**Volume 32 · N 5 · 2024**

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-Chief

**Khalidya Kh. KHAMIDULINA**, MD, PhD, DSc, Professor, Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances – branch of FBES F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of Rospotrebnadzor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the RF Ministry of Health (Moscow)

### Deputy Chief Editor

**Yuri N. OSTAPENKO**, MD, PhD, Associate Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the RF Ministry of Health, FSBI NPTC of the FMBA of Russia, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Healthcare Department of Moscow (Moscow)

### Executive Editor

**ELENA V. TARASOVA**, PhD in Chemistry, Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances – branch of FBES F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of Rospotrebnadzor (Moscow)

### Scientific Editor

**Andrey S. RADILOV**, MD, PhD, DSc, Professor, Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology of the Federal Medical and Biological Agency (St. Petersburg)

**Rustam N. AKALAEV**, MD, PhD, DSc, Professor, Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Republic of Uzbekistan, Tashkent)

**Vladimir A. BARINOV**, MD, PhD, DSc, Professor, Scientific and clinical center of toxicology named after academician S.N. Golikov FMBA, St. Petersburg Information Analytical Center (St. Petersburg, Russia)

**Aleksandr N. GREBENYUK**, MD, PhD, DSc, Professor, First St. Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov, Saint Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy (St. Petersburg, Russia)

**Irina I. ILYUKOVA**, PhD, Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Center for Hygiene" (Republic of Belarus, Minsk)

**Sergey V. KUZMIN**, MD, PhD, DSc, Professor, FBES F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of Rospotrebnadzor (Mytischki, Russia)

**Aleksey N. LODYAGIN**, MD, PhD, DSc, Associate Professor, I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (St. Petersburg, Russia)

**Valery N. RAKITSKII**, MD, PhD, DSc, Professor, Academician of RAS, FBES F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of Rospotrebnadzor (Mytischki, Russia)

**Sergey V. SKUPNEVSKIY**, PhD, DSc Biology, Professor, North Ossetian State University named after. K.L. Khetagurova (Vladikavkaz, Russia)

**Marina P. SUTUNKOVA**, MD, PhD, DSc, FBSI Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers of Rospotrebnadzor (Yekaterinburg, Russia)

**Galina N. SUKHODOLOVA**, MD, PhD, DSc, Professor, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine (Moscow, Russia)

**Aristides M. TSATSAKIS**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Center for Toxicology and Forensic Medicine, University of Crete (Heraklion, Crete, Greece)

**Viktor A. TUTELYAN**, MD, PhD, DSc, Professor, Academician of the RAS, Federal Research Centre for Nutrition and Biotechnology (Moscow, Russia)

**Anton I. UKOLOV**, PhD Chemistry, Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology of the Federal Medical and Biological Agency (St Petersburg, Russia)

**Oleg F. FILENKO**, PhD, DSc Biology, Professor, M.V. Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

**Ismayil N. ogly EFENDIYEV**, MD, PhD, Associate Professor Azerbaijan Medical University (Republic of Azerbaijan, Baku)

**Sergey V. CHEPUR**, MD, PhD, DSc, Professor, Federal State Budgetary Institution "State Research and Testing Institute of Military Medicine" of the Ministry of Defense of the Russian Federation (St Petersburg, Russia)

#### УЧРЕДИТЕЛЬ

ФБУН «Федеральный научный центр  
гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной  
службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека  
141014, Московская область,  
г.о. Мытищи, г. Мытищи, ул. Семашко, д. 2  
Телефон: +74955861212, +74955861144  
<https://фнцг.рф>

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

#### ИЗДАТЕЛЬ

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

#### РЕДАКЦИЯ

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

#### 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. Мешкорудникова

ISSN 0869-7922

Токсикологический вестник. 2024; 32(5).  
С. 263–330.

Сдано в набор 24.09.2024.

Подписано в печать 20.10.2024.

Опубликовано 30.10.2024.

Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная.

Печ. л. 8,5. Усл. печ. л. 8,0.

Уч.-изд. л. 4,7

Тираж 130 экз. Цена свободная.

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.

Отпечатано в типографии ООО «Амирит»,  
410004, Саратовская обл., г. Саратов,  
ул. Чернышевского, д. 88, литер У.

© ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

**Луковникова Л.В., Баринов В.А., Белякова Н.А., Яцеленко Ю.В.**  
**ОБОСНОВАНИЕ АЛГОРИТМА ВЫЯВЛЕНИЯ ГРУПП ПОВЫШЕННОГО  
РИСКА СРЕДИ ПЕРСОНАЛА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ. . . . . 267**

**Печникова И.А., Федотова Л.А., Потапченко Т.Д.,  
Манаева Е.С., Лебедь-Шарлевич Я.И.**  
**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ И ОПАСНОСТИ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩЕГО  
АГЕНТА НА ОСНОВЕ СМЕСИ ДИ- И ТРИАММОНИЙНОЙ СОЛЕЙ  
НИТРИЛОТРИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ В ВОДЕ И АТМОСФЕРНОМ  
ВОЗДУХЕ. . . . . 281**

**Бударина О.В., Скворонская С.А., Вальцева Е.А., Додина Н.С.**  
**ВЛИЯНИЕ ОДОРИМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИЩЕВЫХ  
АРОМАТИЗАТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА. . . . . 292**

**Епишина Т.М.**  
**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ НОВЫХ  
СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ АНИОННЫХ  
И НЕИОНОГЕННЫХ ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ. . . . . 301**

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Родионов А.С., Бондарева Л.Г., Федорова Н.Е.**  
**СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
МЫШЬЯКА ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ РЫБЫ, ВЫРАЩЕННОЙ  
В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ,  
НА ПРИМЕРЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ. . . . . 307**

**Егорова О.В., Илюшина Н.А.**  
**СТАНДАРТИЗАЦИЯ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ МУТАГЕННОСТИ В ТЕСТЕ ЭЙМСА. . . . . 313**

### ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**ОЦЕНКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ ЭНДОКРИННЫХ  
РАЗРУШИТЕЛЕЙ. . . . . 322**

### ПАМЯТНАЯ ДАТА

**К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЛЕОНИДА АНДРЕЕВИЧА  
ТИУНОВА (1924–1995). . . . . 327**

### НЕКРОЛОГ

**ПАМЯТИ ЮРИЯ НИКОЛАЕВИЧА ОСТАПЕНКО (23.01.1941–16.09.2024) 330**

#### FOUNDER

F.F. Erisman Federal Scientific Center  
of Hygiene of the Federal Service  
for Supervision of Consumer Rights  
Protection and Human Welfare

Semashko street, 2, Mytishchi, Moscow  
Region, 141014, Russian Federation  
Phone: +7 495 586 11 44

<https://фнцг.рф>

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

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

<https://фнцг.рф>

#### ADDRESS OF THE EDITORIAL OFFICE

Russian Register of Potentially Hazardous  
Chemical and Biological Substances –  
branch of the Federal Scientific Center of  
Hygiene 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

#### 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. 2024; 32(5). P. 263–330.

Put in a set: September 24, 2024

Signed to the press: October 20, 2024

Published: October 30, 2024

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

Printed sheet 8.5.

Circulation of 130 copies. Free price.

Printed in the printing house Amirit LLC,  
410004, Saratov region, Saratov,  
Chernyshevsky str., 88, letter U. 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, 2024

## CONTENTS

**Lyubov V. Lukovnikova, Vladimir A. Barinov,  
Nataliya A. Belyakova, Yuliya V. Yatselenko**

SUBSTANTIATION OF THE ALGORITHM FOR IDENTIFYING HIGH-RISK  
GROUPS AMONG THE PERSONNEL OF CHEMICALLY HAZARDOUS  
FACILITIES. . . . . **267**

**Irina A. Pechnikova, Lionella A. Fedotova, Timur D. Potapchenko,  
Elizaveta S. Manaeva, Yana I. Lebed-Sharlevich**

ASSESSMENT OF THE TOXICITY AND HAZARD OF A CHELATING  
AGENT BASED ON A MIXTURE OF DI- AND TRIAMMONIUM SALTS  
OF NITRILOTRIACETIC ACID IN WATER AND ATMOSPHERIC AIR. . . . . **281**

**Olga V. Budarina, Svetlana A. Skovronskaya, Elena A. Valtseva,  
Natalia S. Dodina**

THE INFLUENCE OF FOOD FLAVORS' ODORIMETRIC CHARACTERISTICS  
ON THE INDICATORS OF HUMAN PHYSIOLOGICAL STATE. . . . . **292**

**Tatiana M. Epishina**

COMPARATIVE STUDIES OF THE TOXICITY OF NEW SYNTHETIC  
DETERGENTS BASED ON ANIONIC AND NONIONIC SURFACE ACTIVE  
SUBSTANCE. . . . . **301**

## RESEARCH METHODS

**Alexander S. Rodionov, Lidiya G. Bondareva, Nataliya E. Fedorova**

COMPARISON OF THE POTENTIAL RISK FROM ARSENIC EXPOSURE  
WHEN EATING FISH GROWN IN NATURAL AND ARTIFICIAL  
CONDITIONS, USING THE EXAMPLE OF RAINBOW TROUT. . . . . **307**

**Olga V. Egorova, Nataliya A. Ilyushina**

STANDARDIZATION OF CRITERIA FOR INTERPRETING THE RESULTS  
OF MUTAGENICITY ASSESSMENT IN THE AMES TEST. . . . . **313**

## CHEMICAL SAFETY

CHEMICAL SAFETY ASSESSMENT AND CLASSIFICATION  
OF THE DANGER OF ENDOCRINE DISRUPTORS. . . . . **322**

## MEMORABLE DATE

ON THE 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF LEONID ANDREEVICH  
TIUNOV (1924–1995). . . . . **327**

## OBITUARY

IN MEMORY OF YURIJ NIKOLAEVICH OSTAPENKO (1941–2024). . . . . **330**