

# Содержание

№ 3 (101)-2021

## Статьи

- Шарафутдинов Р. Б., Курындин А. В., Киркин А. М., Синегрибов С. В., Картова А. М.**  
О необходимости совершенствования нормативной правовой базы в области использования атомной энергии для регулирования безопасности термоядерных установок ..... 5
- Катковский С. Е.** О необходимости верификации и валидации методов прямого численного моделирования вычислительной гидродинамики ..... 16
- Курындин А. В., Сорокин Д. В., Шаповалов А. С., Шарафутдинов Р. Б., Иванов Е. А.**  
О необходимости совершенствования подходов к установлению зон противоаварийного планирования объектов использования атомной энергии ..... 26

## Официальные документы

- Правила устройства и безопасной эксплуатации корпуса блока реакторного, оборудования, трубопроводов и внутрикорпусных устройств ядерной энергетической установки со свинцовым теплоносителем. **НП-107-21** ..... 36
- Рекомендации по разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 блока атомной станции для исходных событий, обусловленных внешними воздействиями. **РБ-021-21** ..... 58

## Международная информация

- Перечень документов международных организаций, утвержденных в 2021 г. .... 111
- Персоналии ..... 118

# Contents

**№ 3 (101)-2021**

## Articles

- Sharafutdinov R. B., Kuryndin A. V., Kirkin A. M., Sinegribov S. V., Kartova A. M.**  
On the Necessity of Improvement of Legal and Regulatory Framework in the Field  
of Atomic Energy Use for Fusion Regulation..... **5**
- Katkovskii S. E.** On the Need of Verification and Validation of Computational Fluid  
Dynamics Direct Numerical Simulation Methods ..... **16**
- Kuryndin A. V., Sorokin D. V., Shapovalov A. S., Sharafutdinov R. B., Ivanov E. A.**  
On the Need to Improve Approaches to Establishing Emergency Planning Zones  
for Nuclear Facilities ..... **26**

## Legal Documents

- Rules for Design and Safe Operation of Reactor Unit Vessel, Equipment, Pipelines  
and Internals of the Lead-Cooled Nuclear Power Installation. **NP-107-21** ..... **36**
- Recommendations to the Development of the Probabilistic Safety Analysis (Level 1 PSA)  
for NPP Power Unit in Case of Initiating Events Caused by External Impacts.  
**RB-021-21** ..... **58**

## International Information

- List of International Organizations' Documents Approved in 2021 ..... **111**
- Personalia ..... **118**

# ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ежеквартальный научно-практический журнал

Официальное издание

Издается с 1998 года

**№ 3 (101)-2021**

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- А. В. Ферাপонтов**, кандидат технических наук, Ростехнадзор, Москва  
**Е. Г. Кудрявцев**, кандидат химических наук, Ростехнадзор, Москва  
**М. И. Мирошниченко**, Ростехнадзор, Москва  
**В. А. Сидоренко**, доктор технических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН, НИЦ «Курчатовский институт», Москва

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

**А. А. Хамаза**, кандидат технических наук, ФБУ «НТЦ ЯРБ»,  
Москва

### Заместитель главного редактора

**Р. Б. Шарафутдинов**, кандидат технических наук, ФБУ «НТЦ ЯРБ»,  
Москва

### Члены редакционной коллегии

**Е. Г. Бугаев**, доктор технических наук, ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

**О. Ю. Кавун**, доктор технических наук, ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

**А. В. Кузьмин**, кандидат физико-математических наук,  
ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны» НАН Беларуси, Минск,  
Республика Беларусь

**А. М. Мартиросян**, Государственный комитет по  
регулированию ядерной безопасности при Правительстве  
Республики Армения, Ереван, Республика Армения

**И. П. Соколов**, доктор химических наук, профессор,  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

**А. А. Строганов**, кандидат физико-математических наук,  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

**А. П. Хомяков**, доктор технических наук, профессор,  
Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

**У. Штоль**, Общество по безопасности установок  
и реакторов (GRS), Комиссия по безопасности реакторов (RSK),  
Гархинг-бай-Мюнхен, Федеративная Республика Германия

### Исполнительный редактор

**А. В. Балалаечников**, ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

### Ответственный секретарь

**Т. В. Синицына**, ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

## Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение  
«Научно-технический центр по ядерной  
и радиационной безопасности»  
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

## Ответственный за выпуск

**Н. Р. Большакова**,  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

## Редакторы выпуска

**Т. А. Красотина, Д. Р. Лукьянова**,  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

## Компьютерная верстка

**А. Н. Лукьянов**,  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва

ISSN 2218-8665 (print)

ISSN 2218-869X (online)

Сайт журнала  
[nrs-journal.ru](http://nrs-journal.ru)

© «Ядерная и радиационная  
безопасность»

ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2021 г.

Перепечатка материалов,  
опубликованных в журнале  
«Ядерная и радиационная  
безопасность», возможна  
только с разрешения  
редакции

# NUCLEAR AND RADIATION SAFETY JOURNAL

Research & Practice Quarterly Journal

Official Journal

Published since 1998

**№ 3 (101)-2021**

## EDITORIAL BOARD

**A. V. Ferapontov**, Ph. D. in Engineering Sciences, Rostechnadzor, Moscow

**E. G. Kudryavtsev**, Ph. D. in Chemical Sciences, Rostechnadzor, Moscow

**M. I. Miroshnichenko**, Rostechnadzor, Moscow

**V. A. Sidorenko**, Doctor of Engineering, Professor, Corresponding Member  
of the Russian Academy of Sciences, National Research Center  
"Kurchatov Institute", Moscow

## EDITORIAL TEAM

### Editor-in-Chief

**A. A. Khamaza**, Ph. D. in Engineering Sciences, SEC NRS, Moscow

### Deputy Editor-in-Chief

**R. B. Sharafutdinov**, Ph. D. in Engineering Sciences, SEC NRS,  
Moscow

### Members of the Editorial Team

**E. G. Bugaev**, Doctor of Engineering, SEC NRS, Moscow

**O. Yu. Kavun**, Doctor of Engineering, SEC NRS, Moscow

**A. V. Kuzmin**, Ph. D. in Physical & Mathematical Sciences,  
Scientific institution "JIPNR – Sosny", Belarus National Academy  
of Sciences, Minsk, Republic of Belarus

**A. M. Martirosyan**, State Committee under the Government  
of the Republic of Armenia on Nuclear Safety Regulation,  
Yerevan, Republic of Armenia

**I. P. Sokolov**, Doctor of Chemistry, Professor, SEC NRS, Moscow

**A. A. Stroganov**, Ph. D. in Physical & Mathematical Sciences,  
SEC NRS, Moscow

**A. P. Khomyakov**, Doctor of Engineering, Professor, Ural Federal  
University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin,  
Yekaterinburg

**U. Stoll**, Global Research for Safety (GRS), Reactor Safety  
Commission (RSK), Garching by Munich,  
Federal Republic of Germany

### Executive Editor

**A. V. Balalayevnikov**, SEC NRS, Moscow

### Executive Secretary

**T. V. Sinitsyna**, SEC NRS, Moscow

## Founder

Scientific and Engineering Centre  
for Nuclear and Radiation Safety  
(SEC NRS)

## Publishing Editor

*N. R. Bolshakova*,  
SEC NRS, Moscow

## Editors

*T. A. Krasotina, D. R. Lukyanova*,  
SEC NRS, Moscow

## Desktop Publishing

*A. N. Lukyanov*,  
SEC NRS, Moscow

ISSN 2218-8665 (print)

ISSN 2218-869X (online)

[nrs-journal.ru](http://nrs-journal.ru)

© "Nuclear and Radiation Safety"

SEC NRS, 2021

No materials published in the journal  
"Nuclear and Radiation Safety"  
may be reproduced without prior  
permission of the publisher

**ВЕСТНИК**

ГОСАТОМНАДЗОРА РОССИИ



## Уважаемые коллеги!

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») – **организация научно-технической поддержки Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор)**, является официальным издателем и распространителем нормативных правовых актов Ростехнадзора в соответствии с приказом от 20.04.06 № 384.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» осуществляет официальное издание нормативных правовых актов и нормативных документов, указанных в разделе II «Государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии»

Перечня П-01-01-2017, в виде книг и брошюр.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» выпускает журнал «Ядерная и радиационная безопасность» – официальное издание Ростехнадзора. В журнале, наряду с научными статьями и обзорами по важнейшим вопросам обеспечения ядерной и радиационной безопасности, публикуются утвержденные федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, а также утвержденные руководства по безопасности при использовании атомной энергии, различные перечни российских и зарубежных нормативных документов, актуальная информация в области ядерной и радиационной безопасности.

**Приобрести официально изданные нормативные правовые акты и нормативные документы Ростехнадзора, а также журнал «Ядерная и радиационная безопасность» можно в ФБУ «НТЦ ЯРБ» по адресу: 107140, Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5.**

**Телефон: +7 (499) 264-28-53**

**Факс: +7 (499) 264-28-59**

**E-mail: sinitsyna@secnrs.ru**

**Актуальная информация по разработке нормативных правовых актов и нормативных документов Ростехнадзора размещена на сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ» [www.secnrs.ru](http://www.secnrs.ru).**

**Редакция:** 107140, Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5.

Тел.: +7 (499) 264-28-53.

**Издатель:** ФБУ «НТЦ ЯРБ» – входит в Ассоциацию Европейских организаций научно-технической поддержки органов регулирования (ETSON).

Система менеджмента качества ФБУ «НТЦ ЯРБ» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2015 и ГОСТ ISO 9001-2015.

Тел.: +7 (499) 264-00-03, факс: +7 (499) 264-28-59, e-mail: [secnrs@secnrs.ru](mailto:secnrs@secnrs.ru).

**Свидетельство о регистрации СМИ:** ПИ № ФС77-44504 от 08.04.11 г.

Верстка выполнена в ОНТИ ИАО ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Подписано в печать 27.09.2021.

Уч.-изд. л. 9, тираж 400 экз.

Индекс в каталоге «Пресса России» **43566**.



**ETSON**

EUROPEAN  
TECHNICAL SAFETY  
ORGANISATIONS  
NETWORK

ИНТЕРСЕРТИФИКА-ТИОФ



ГОСТ Р ИСО 9001-2015

сертификат №: 0132

[www.qcert.ru](http://www.qcert.ru)

Certified by

**TUV**  
THÜRINGEN  
ISO 9001 / ID:15 100 1910718  
[www.tuev-thueringen.de](http://www.tuev-thueringen.de)

