

ISSN 0204-3327

ИЗВЕСТИЯ  
ВЫСШИХ  
УЧЕБНЫХ  
ЗАВЕДЕНИЙ

# ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

IZVESTIA VISSHIKH UCHEBNIKH ZAVEDENIY

YADERNAYA ENERGETIKA



N4 2015

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР **Ю.А.Казанский, д.ф.-м.н., профессор,**  
*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*

ЗАМ.ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА **Н.Л.Сальников, д.т.н, профессор,**  
*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*  
**Е.С. Матусевич, д.ф.-м.н., профессор,**  
*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
РЕДАКЦИИ **В.Л. Миронович, доцент,**  
*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.В. Безносов, *д.т.н., профессор, Нижегородский государственный технический университет*  
Ф. Д’Ауриа, *профессор, Пизанский университет, Пиза, Италия*  
С.М. Дмитриев, *д.т.н., профессор, Нижегородский государственный технический университет*  
А.В. Зродников, *д.ф.-м.н., профессор, Всесоюзный научно-исследовательский институт АЭС*  
Ю.А. Коровин, *д.ф.-м.н., профессор, Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*  
И.И. Крышев, *д.ф.-м.н., профессор, Научно-производственное объединение «Тайфун», г.Обнинск*  
И.И. Лощаков, *д.ф.-м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет*  
В.М. Мурогов, *д.т.н., профессор, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*  
Б.И. Нигматуллин, *д.т.н., профессор, Институт проблем естественных монополий, г. Москва*  
В.А. Острейковский, *д.т.н., профессор, Сургутский государственный университет, г. Сургут*  
И.Л. Пиоро, *профессор, Университет Онтарио Институт технологий, Ошава, Онтарио, Канада*  
В.М. Поплавский, *д.т.н., профессор, ГНЦ РФ-Физико-энергетический институт, г. Обнинск*  
В.И. Рачков, *чл.-корр. РАН, профессор, ГНЦ РФ-Физико-энергетический институт, г. Обнинск*  
М. Саито, *профессор, Токийский технологический институт, Токио, Япония*  
М. Сальваторес, *директор департамента, Научно-исследовательский центр, Кадараш, Франция*  
В.П. Смирнов, *д.т.н., профессор, Научно-производственная фирма «Сосны», г. Димитровград*  
М.Н. Стриханов, *д.ф.-м.н., профессор, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*  
А.И. Трофимов, *д.т.н., профессор, Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*  
В.В. Харченко, *чл.-корр НАН Украины, профессор, Институт проблем прочности, Киев, Украина*  
В.Л. Шаблов, *д.ф.-м.н., профессор, Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*  
А.Н. Шмелев, *д.т.н., профессор, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*  
С.Е. Щеклеин, *д.т.н., профессор, Уральский федеральный университет – Уральский энергетический институт*  
Б.И. Яцало, *д.т.н., профессор, Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ*

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук (по состоянию на 01.12.2015), национальную библиографическую базу данных РИНЦ и международную реферативную базу данных Ulrich’s Periodical Directory. Журнал рекомендован для включения в международную реферативную базу данных Scopus.

Адрес редакции: 249040 г. Обнинск Калужской обл., Студгородок, 1. ИАТЭ НИЯУ МИФИ, РИО  
Тел. (484)397-08-61, E-mail: rio@iate.obninsk.ru http://journal.iate.obninsk.ru/  
Подписной индекс в Объединенном каталоге "Пресса России" 27919

Редактор <b>З.И. Сныкова</b>	Дизайн макета <b>Д.А.Яценко</b>	Верстка <b>В.Л. Миронович</b>
ISSN 0204-3327, рег. N 0110876		
Подписано к печати 22.12.2015		Формат 70x108/16
Печать офсетная	Бумага офсетная	Печ.л. 10.00
Заказ	Тираж 220 экз.	Цена договорная
ООО «Торгово-промышленная компания «Рекорд», г. Москва		

© "ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА", 2015

EDITOR-IN-CHIEF **Yu.A.Kazansky, Professor,**  
*Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University «MEPhI»*

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF **N.L.Sal’nikov, Professor,**  
*Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University «MEPhI»*  
**E.S. Matusevich, Professor,**  
*Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University «MEPhI»*

ASSISTANT EDITOR **V.L. Mironovich, Assistant Professor,**  
*Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University «MEPhI»*

EDITOR BOARD

A.V. Beznosov, *Professor, Nizhegorodskiy State Technical University*  
F. D’Auria, *Professor, University of Pisa, Pisa, Italy*  
S.M. Dmitriev, *Professor, Nizhegorodskiy State Technical University*  
V.V. Kharchenko, *Corresponding member of NUAS, Professor, Institute for Problems of Strength, Kiev, Ukraine*  
Yu.A. Korovin, *Professor, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University«MEPhI»*  
I.I. Kryshev, *Professor, Head Researcher, «Typhoon» SPA, Obninsk*  
I.I. Loschakov, *Professor, St.Petersburg State Technical University*  
V.M. Murogov, *Professor, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University«MEPhI»*  
B.I. Nigmatullin, *Professor, Institute of Natural Monopolies Research*  
V.A. Ostreikovskiy, *Professor, Surgut State University*  
I.L. Pioro, *Professor, University of Ontario Institute of Technology, Oshawa, Ontario, Canada*  
V.M. Poplavskiy, *Professor, Institute for Physics and Power Engineering, Obninsk*  
V.I. Rachkov, *Corresponding Member of RAS, Professor, Institute for Physics and Power Engineering, Obninsk*  
M. Saito, *Professor, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan*  
M. Salvatores, *General Manager of the Department of Scientific Research Center in Kadarash, France*  
V.L. Shablov, *Professor, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University«MEPhI»*  
S.Ye. Scheklein, *Professor, Ural Federal University – Ural Polwer Engineering Institute*  
A.N. Shmelyov, *Professor, National Research Nuclear University «MEPhI»*  
V.P.Smirnov, *Professor, SOSNY Research and Development Company, Dimitrovgrad*  
M.N. Strikhanov, *Professor, National Research Nuclear University «MEPhI»*  
A.I. Trofimov, *Professor, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University«MEPhI»*  
A.V. Zrodnikov, *Professor, All-Russian Research Insitute for Nuclear Power Plant Operation*  
B.I. Yatsalo, *Professor, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering, National Research Nuclear University«MEPhI»*

Address: Studgorodok-1,  
Obninsk, Kaluga reg.  
249040Russia  
Tel.: (484)39 7-08-61  
E-mail: rio@iate.obninsk.ru  
http://journal.iate.obninsk.ru/