

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ:
ФИЗИКА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

Издается с 1989 г.

ВЫПУСК 4

2019

Журнал «Вопросы атомной науки и техники» был учрежден в 1970 году Министерством среднего машиностроения СССР и включал в себя несколько серий по различным направлениям атомной отрасли. До 1989 года статьи по проблематике физики ядерных реакторов публиковались в выпусках «Физика и методы расчета ядерных реакторов» (с 1981 года, ИАЭ им. И. В. Курчатова) и «Динамика ядерно-энергетических установок» (НИИМеханики ННГУ) в составе серии «Физика и техника ядерных реакторов», а также в серии «Импульсные реакторы и простые критические сборки» (ВНИИЭФ). В настоящее время издание указанных выпусков и серии прекращено, и статьи по соответствующей тематике публикуются в журнале **«Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов» (ВАНТ. ФЯР)**, учрежденном в 1989 году Национальным исследовательским центром «Курчатовский институт».

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ВАНТ. ФЯР – **ПИ № ФС77-66041 от 10.06.2016.**

Международный классификатор – **ISSN 0205-4671.**

Подписной индекс **32067** в каталоге «Газеты. Журналы» Агентства «Роспечать».

Выходят пять выпусков в год.

Тематика журнала ВАНТ. ФЯР:

ядерные реакторы и ядерно-энергетические установки (ЯЭУ) различного типа и назначения, импульсные реакторы, критические сборки; теория ядерных реакторов и ЯЭУ, методы расчета, вычислительные программы; экспериментальные методы, приборы и установки; расчетно-теоретические и экспериментальные исследования ядерных реакторов и ЯЭУ; динамика ядерных реакторов и ЯЭУ, контроль и управление; ядерная безопасность; радиационная защита; радиационная безопасность; гидродинамика и теплообмен; физико-технические проблемы ЯЭУ; исследования характеристик материалов и их изменения под воздействием облучения; обеспечение безопасной эксплуатации АЭС и других ядерных установок; топливный цикл ядерной энергетики; отдельные аспекты и общие проблемы ядерной энергетики.

Тематика журнала соответствует специальностям 01.04.01, 01.04.14, 05.13.18, 05.14.03 и 05.26.05 Номенклатуры специальностей научных работников.

Рукописи, поступающие в редакцию журнала, рецензируются.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Электронные копии журнала находятся в базе данных Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru и на сайте НИЦ «Курчатовский институт» http://nrcki.ru/catalog/index.shtml?g_show=37331

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

С 2011 года статьи из журнала публикуются в переводе на английский язык в специальных выпусках журнала «Physics of Atomic Nuclei» (перевод Российского журнала «Ядерная физика»), издаваемого компанией PLEIADES PUBLISHING Ltd (ISSN: 1063-7788 печатная версия, ISSN: 1562-692X электронная версия). Журнал «Physics of Atomic Nuclei», включая выпуски с переводными статьями из журнала «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов», индексируется в Web of Science, SCOPUS, Science Citation Index, INIS Atomindex и др.

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Ю. М. Семченков (НИЦ «Курчатовский институт»).

Заместители главного редактора: С. М. Зарицкий (НИЦ «Курчатовский институт»),

В. Ф. Колесов (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»), В. М. Махин (АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»).

Секретариат: Е. А. Старостина (НИЦ «Курчатовский институт»), Е. В. Куличкова (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»), Н. А. Ясколко (АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»).

Члены редколлегии: П. Н. Алексеев, Е. В. Бурлаков, В. Е. Велихов, А. Ю. Гагаринский, А. А. Ковалишин,

Н. Е. Кухаркин, М. П. Лизоркин, В. А. Павшук, В. А. Сидоренко (НИЦ «Курчатовский институт»);

С. В. Воронцов, А. С. Кошелев, В. Х. Хоружий (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»);

А. В. Лукин, Ю. А. Соколов (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»);

А. Н. Шмелев, Н. В. Щукин (НИЯУ МИФИ);

Ю. А. Безруков, В. П. Семишкин, А. Н. Чуркин (АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»).

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.

Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

Вайвод А. А., Бесов С. С., Юдов А. А., Демиденко М. А., Литвин В. И., Андреев С. А. Измерение спектральных индексов в критической цилиндрической урановой системе с торцевым отражателем из гидрида лития	5
Вайвод А. А., Бесов С. С., Юдов А. А., Андреев С. А., Лукин А. В. Оценка температурного эффекта реактивности в компактных плутониевых системах ...	12
Маршалкин В. Е. Преимущества замкнутого торий-уран-плутониевого топливного цикла ядерной энергетики будущего над сегодняшним уран-плутониевым циклом	19
Колесов В. Ф. Абсолютизация уровней подкритичности, измеряемых с помощью методики размножения нейтронов источника и методики площадей	39
ПикULEV А. А., Синянский А. А., Мельников С. П., Цветков В. М., Турутин С. Л., Кузнеценков А. Н. Основные результаты работ по исследованию лазеров с ядерной накачкой во ВНИИЭФ	63
ПикULEV А. А., Влох Г. В., Фролова С. В., Цветков В. М., Лимарь Ю. М. Определение энерговклада в кюветах лазеров с ядерной накачкой	71
Сизов А. Н. Оптические неоднородности в лазерах с ядерной накачкой	79
Дроздов И. Ю., Устюжанин П. В. Модельное описание импульсных реакторов, используемое при расчетном сопровождении облучательных экспериментов	87
Котков С. П., Табаков С. О., Шуркаев А. В. Метод расчета числа делений в реакторе ВИР-2М по выходу продуктов деления	99
Бродская В. А., Влох Г. В., Волгутов В. Ю., Фролова С. В. Результаты исследования интенсивности распыления тонких углеродных пленок осколками деления урана	106

CONTENTS

Vayvod A. A., Besov S. S., Yudov A. A., Demidenko M. A., Litvin V. I., Andreev S. A. Spectral indices measurement in critical cylindrical uranium system with lithium hydride end reflector	5
Vayvod A. A., Besov S. S., Yudov A. A., Andreev S. A., Lukin A. V. Assessment of reactivity temperature effect in small-size plutonium systems	12
Marshallkin V. E. Advantages of thorium-uranium-plutonium fuel cycle in the future nuclear power industry over the current uranium-plutonium fuel cycle	19
Kolesov V. F. Absolutization of supercriticality levels measured with the aid of technique of source neutrons multiplication and method of squares	39
Pikulev A. A., Sinyanskii A. A., Melnikov S. P., Tsvetkov V. M., Turutin S. L., Kuznechenkov A. N. Main results of investigations of nuclear-pumped lasers in VNIIEF	63
Pikulev A. A., Vlokh G. V., Frolova S. V., Tsvetkov V. M., Limar' Yu. M. Energy deposition in nuclear-pumped lasers	71
Sizov A. N. Optical inhomogeneities in nuclear-pumped lasers	79
Drozдов I. Yu., Ustuzhanin P. V. Model description of pulsed reactors used at calculation accompaniment of irradiation experiments	87
Kotkov S. P., Tabakov S. O., Shurkaev A. V. A method of calculating a number of fissions in VIR-2M reactor basing on the yield of fission products	99
Brodskaya V. A., Vlokh G. V., Volgutov V. Yu., Frolova S. V. Study results for intensity of thin carbon films sputtering by uranium fission fragments	106

**Глухов Л. Ю., Котков С. П., Кубасов А. А.,
Мельников С. Ф., Оловянный О. В.**

Расширение облучательных возможностей
ИЯР ВИР-2М при работе в импульсном
режиме 114

**Эверт М. Ю., Луценко А. В., Осеев Ю. В.,
Касьянов С. Ю., Андреев С. А.**
Модернизация системы управления
и защиты импульсного реактора БАРС-5М 120

**Литвин В. И., Самойлова Л. Ю.,
Зайцев Д. В., Подъезжих А. Л.,
Хмельницкий Д. В.**
Сравнение расчетных и экспериментальных
результатов по определению чисел реакций
в детекторах из урана и никеля на комплексе
БАРС-5М+РУН-2 126

**Литвин В. И., Снопков А. А., Зайцев Д. В.,
Мироненко В. В., Подъезжих А. Л.**
Обеспечение единства нейтронных измерений
на ядерно-физических установках
РФЯЦ-ВНИИТФ 134

**Еловский О. А., Кухарчук О. Ф.,
Суворов А. А.**
Исследование поведения топлива и оболочки
модельных твэлов быстрых реакторов
в условиях воздействия нейтронного
излучения импульсного исследовательского
реактора БАРС-6 141

**Гаранин Н. С., Кухарчук О. Ф.,
Прохоров Ю. А.**
Исследование влияния элементов внешнего
окружения на параметры ИИР БАРС-6 148

**Ганичев А. Н., Волокитин Н. И.,
Москвин Н. И.**
Пневматический привод исполнительного
механизма системы управления исследова-
тельным импульсным реактором БР-К1 154

**Никитин И. А., Богомолова Л. С.,
Хоружий В. Х., Богомолов А. В.**
Вопросы определения теплофизических
и динамических параметров газовой среды
в топливных блоках аperiodического
импульсного реактора БР-К1 164

**Кошелев А. С., Тарасова Е. Ю.,
Лапин П. Ю., Никифоров А. Е.**
Фединг-коррекция показаний твердотельных
стеклянных дозиметров гамма-излучения
типа СО ПД (ДТС)-0.05/10 в интервале
постоблучательных измерений
от 1 до 100 суток 175

**Glukhov L. Yu., Kotkov S. P., Kubasov A. A.,
Melnikov S. F., Olovyanyn O. V.**

Pulsed operation of reactor VIR-2M.
Enhancement of performane
capabilities 114

**Evert M. Yu., Lutsenko A. V., Oseyev Yu. V.,
Kasyanov S. Yu., Andreyev S. A.**
Reconstruction of control and protection system
for pulsed reactor BARS-5M 120

**Litvin V. I., Samoylova L. Yu.,
Zaistev D. V., Podyezzhikh A. L.,
Khmelnitsky D. V.**
Experiment versus computaion
in determining the number of reactions
in uranium and nickel detectors
on BARS-5M+RUN-2 complex 126

**Litvin V. I., Snopkov A. A., Zaitsev D. V.,
Mironenko V. V., Podyezzhikh A. L.**
Ensuring uniformity of neutron measurements
on nuclear-physical facilities
at RFNC-VNIITF 134

**Elovsky O. A., Kukharchuk O. F.,
Suvorov A. A.**
Investigation of fuel and cladding
of the model fuel elements for fast
reactors under neutron irradiation
by the BARS-6 pulsed research
reactor 141

**Garanin N. S., Kukharchuk O. F.,
Prokhorov Yu. A.**
Research of the external environment influence
on pulsed research reactor BARS-6 parameters ... 148

**Ganichev A. N., Volokitin N. I.,
Moskvin N. I.**
Pneumatic drive for actuating
mechanism of research pulsed
reactor BR-K1 control system 154

**Nikitin I. A., Bogomolova L. S.,
Khoruzhi V. Kh., Bogomolov A. V.**
Determination of thermalphysic
and dynamic parameters of gas medium
in fuel blocks of aperiodic pulse
reactor BR-K1 164

**Koshelev A. S., Tarasova E. Yu.,
Lapin P. Yu., Nikiforov A. E.**
Fading-correction of readings of glass
gamma-radiation dosimeters
SO PD (DTS)-0.05/10 within the interval
of post-irradiation measurements
from 1 to 100 days 175