

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

2018

Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов» издается с 1989 года. Учредитель журнала – Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». Свидетельство о регистрации средства массовой информации – ПИ № ФС77-66041 от 10.06.2016. Подписной индекс 32067 в каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентства «Роспечать». Выходят пять выпусков журнала в год, в подготовке которых принимают участие, кроме учредителя, ФГУП «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» и АО Опытное конструкторское бюро «ГИДРОПРЕСС».

### Тематика журнала

Теоретические и экспериментальные исследования по физике ядерных реакторов, физико-технические проблемы ядерных реакторов, безопасность и проблемы развития ядерной энергетики.

### Редакционная коллегия

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

**Заместители главного редактора:** С. М. Зарицкий, В. В. Пчелин (НИЦ «Курчатовский институт»), В. Ф. Колесов (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»), А. С. Зубченко (АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»).

**Секретариат:** Е. А. Старостина (НИЦ «Курчатовский институт»), Е. В. Куличкова (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»), М. Г. Краснолобова (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, Я. И. Штромбах (НИЦ «Курчатовский институт»); С. В. Воронцов, А. С. Кошелев, В. Х. Хоружий (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»); А. В. Лукин, Ю. А. Соколов (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»); Ю. А. Безруков, Г. Л. Пономаренко, В. М. Махин (АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»); А. Н. Шмелёв, Н. В. Щукин (НИЯУ МИФИ).

Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов» включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Электронные копии журнала находятся в базе данных Научной электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) и на сайте НИЦ «Курчатовский институт».

С 2011 года статьи из журнала «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов» публикуются в переводе на английский язык в специальных выпусках журнала «Physics of Atomic Nuclei», издаваемого PLEIADES PUBLISHING и распространяемого издательством Springer (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, INIS Atomindex, Science Citation Index и др.

Журнал «Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (Перечень ВАК).

*Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна. Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Маршалкин В. Е.</b> Концепция замкнутого торий-уран-плутониевого топливного цикла ядерной энергетики .....	5
<b>Влох Г. В., Воинов М. А., Воронцов С. В., Глухов Л. Ю. и др.</b> Создание на базе критического стенда ИКАР-С облучательной установки с аттестованным нейтронным полем .....	29
<b>Ершова Л. С., Лукин А. В., Хмельницкий Д. В.</b> Коэффициент умножения подкритической размножающей системы и ценность нейтронов источника .....	45
<b>Пикулина Г. Н., Овчинников М. А., Юхневич В. А., Кошелев А. С. и др.</b> Специализированные системы контроля параметров ионизирующего излучения исследовательских ядерных установок .....	54
<b>Манаков А. А., Хамидулин А. Ш., Захаров В. В., Хмельницкий Д. В. и др.</b> Результаты физического пуска исследовательской ядерной установки ИГРИК-2 в стационарном режиме .....	62
<b>Воинов М. А., Воронин В. В., Кулик В. В., Голубева О. А.</b> Исследование возможности применения импульсного метода для измерения реактивности размножающих систем с отражателем .....	69
<b>Манаков А. А., Хамидулин А. Ш., Захаров В. В., Мингазов О. А. и др.</b> Результаты исследований характеристик реактора ЯГУАР после модернизации .....	78
<b>Манаков А. А., Хамидулин А. Ш., Захаров В. В., Мингазов О. А. и др.</b> Определение интенсивности эффективного независимого источника нейтронов в активной зоне реактора ЯГУАР .....	84
<b>Александров А. А., Дроздов И. Ю.</b> Верификация расчетной модели полупроводникового детектора, входящего в состав радиометрической установки .....	91

## CONTENTS

<b>Marshalkin V. E.</b> The concept of closed thorium-uranium-plutonium fuel cycle in nuclear-power industry .....	5
<b>Vlokh G. V., Voinov M. A., Vorontsov S.V., Glukhov L. Y. et al.</b> Creation of irradiating installation with the certified neutron field on the base of the critical stand IKAR-S .....	29
<b>Ershova L. S., Lukin A. V., Khmelnitsky D. V.</b> Multiplication factor for subcritical multiplying system and the efficiency of source neutrons ....	45
<b>Pikulina G. N., Ovchinnikov M. A., Yukhnevich V. A., Koshelev A. S. et al.</b> Specialized systems aimed at controlling parameters of research nuclear facilities ionizing radiation .....	54
<b>Manakov A. A., Khamidulin A. Sh., Zakharov V. V., Khmelnickiy D. V. et al.</b> Results of the unit physical launch of a research nuclear installation «IGRIK-2» in stationary mode .....	62
<b>Voinov M. A., Voronin V. V., Kulik V. V., Golubeva O. A.</b> Application of the pulsed-neutron method for measuring the reactivity of the fissile systems with reflector .....	69
<b>Manakov A. A., Khamidulin A. Sh., Zakharov V. V., Mingazov O. A. et al.</b> Results of research of reactor «YAGUAR» characteristics after modernization .....	78
<b>Manakov A. A., Khamidulin A. Sh., Zakharov V. V., Mingazov O. A. et al.</b> Determination of an efficient independent neutron source intensity in the core of reactor «YAGUAR» .....	84
<b>Aleksandrov A. A., Drozdov I. Yu.</b> Verification of design model of semiconductor detector involved in radiometric facility .....	91

**Бесов С. С., Вайвод А. А., Ершова Л. С., Лукин А. В. и др.**  
 Прецизионные интегральные эксперименты с размножающей системой из плутония и обедненного урана и их численное моделирование ..... 97

**Пешков В. В., Жуков И. В., Девяткин А. А., Мочкаев М. В.**  
 Интегрированная с СУЗ видеосистема, контролирующая отсутствие человека в зале исследовательской ядерной установки ..... 102

**Снопков А. А., Андреев С. А., Литвин В. И., Зайцев Д. В. и др.**  
 Сравнение возможностей «БАРС-5», «ТИРАН» с однозонными реакторами типа «БАРС» ..... 108

**Кошелев А. С., Никитин И. А., Хоружий В. Х.**  
 Быстрый импульсный блок реактора БР-К1М ..... 116

**Соколов Ю. А.**  
 Развитие технологии критмассовых измерений в РФЯЦ-ВНИИТФ ..... 129

**Шалаева Л. С., Никитин И. А.**  
 Расчетное обоснование конструктивной схемы воздушного охлаждения активной зоны реактора БР-К1 при работе в статическом режиме ..... 140

**Андреев С. А., Снопков А. А., Горин Н. В., Черашев В. И., Сукневич В. В.**  
 Способы генерирования импульсов делений в режиме «С мощности» на реакторах «БАРС-5», «ТИРАН» ..... 150

**Пикулина Г. Н., Таова С. М.**  
 Деятельность центра ядерно-физических данных РФЯЦ-ВНИИЭФ по развитию международной библиотеки экспериментальных ядерных данных EXFOR ..... 158

**Besov S. S., Vaivod A. A., Ershova L. S., Lukin A. V. et al.**  
 Precise integral experiments with assembly out of plutonium and depleted uranium and numerical modeling of experiments ..... 97

**Peshkov V. V., Zhukov I. V., Devyatkin A. A., Mochkaev M. V.**  
 Integrated with CPS video system aimed at controlling human absence in the hall of research nuclear installation ..... 102

**Snopkov A. A., Andreev S. A., Litvin V. I., Zaytsev D. V. et al.**  
 Comparative possibilities of multi-core reactors «BARS-5», «TIRAN» with one-core reactor type «BARS» ..... 108

**Koshelev A. S., Nikitin I. A., Khoruzhy V. KH.**  
 Quick pulsed block of the reactor BR-K1M ..... 116

**Sokolov Yu. A.**  
 Development of critical mass measurement techniques in RFNC-VNIITF ..... 129

**Shalaeva L. S., Nikitin I. A.**  
 Calculated substantiation of a construction diagram of the BR-K1 reactor core air cooling when it functions in a static mode ..... 140

**Andreev S. A., Snopkov A. A., Gorin N. V., Cherashev V. I., Suknevich V. V.**  
 Methods of generating fission pulses in reactors «BARS-5», «TIRAN» in presence of «STRONG» internal neutron source ..... 150

**Pikulina G. N., Taova S. M.**  
 Activities on development of the international library of experimental nuclear data EXFOR in RFNC-VNIIEF center of nuclear physics data ..... 158