

ISSN 0202—3822

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

СЕРИЯ
ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

2024

Том 47
Выпуск 1
(Специальный выпуск)

Представляем специальный выпуск журнала, который содержит 11 статей, объединённых общей тематикой, связанной с решением проблемы так называемой «первой стенки» термоядерного реактора. Понятие «первая стенка» охватывает целый ряд обращённых к плазме компонентов (ОПК): собственно первую стенку, диверторную мишень, лимитеры плазмы и др. Эти конструктивные элементы экранируют вакуумную камеру токамака от тепловых и корпускулярных потоков из плазмы, вызывающих серьёзные повреждения (растрескивание, эрозию, оплавление и т.п.) материальных структур.

За последние пару лет данная тематика в России получила новый импульс, связанный с новым проектом отечественного токамака с реакторными технологиями (ТРТ), в котором проблема выживания ОПК стоит не менее остро, чем в токамаке ИТЭР. Разработка технологий квазистационарного взаимодействия плазмы с первой стенкой является одной из ключевых задач ТРТ. Другим стимулом развития таких исследований стало то, что в проекте ИТЭР по мере накопления данных о работе ОПК современных токамаках созрело желание провести ревизию выбора материала облицовки первой стенки. В частности, было предложено заменить толстую бериллиевую облицовку первой стенки на вольфрамовую как наиболее эрозионно-стойкую и более перспективную для применения в токамаках-реакторах следующих поколений. Необходимость борьбы с поступлением в плазму материалов с высоким атомным номером (как у вольфрама) оживила «забытые» предложения об использовании различного рода покрытий (экранирующих, защитных, возобновляемых, стартовых, геттерирующих и др.) на основе материалов с низким атомным номером (литий, бор, карбид бора и др.).

К решению этих новых задач приступило новое поколение российских специалистов, у которых последние 10—15 лет не было столь амбициозных задач по данной тематике ввиду отсутствия новых отечественных проектов и «рутинного», главным образом, технологического характера работ по проблеме ОПК в проекте ИТЭР. Новые задачи потребовали более высокого уровня взаимодействия между отечественными специалистами различных регионов и организаций, в том числе для эффективного совместного использования имеющейся технологической и исследовательской базы обмена информацией и дискуссий.

Масштабная конференция по диагностике высокотемпературной плазмы (ДВП), организуемая Частным учреждением ГК «Росатом» «Проектный центр ИТЭР» на протяжении последних 15 лет, продемонстрировала стабильность функционирования и возрастающий интерес специалистов, особенно молодых. Поэтому в сентябре 2023 г. на очередной конференции ДВП была открыта новая секция «Первая стенка» и её взаимодействие с плазмой» (пока 2-дневная) по тематике ОПК. Ряд докладов, представленных на этой секции, было предложено опубликовать в виде отдельного выпуска журнала «ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез». Планируется и далее развивать эту инициативу по совместному обсуждению проблем ОПК в рамках конференции и на страницах нашего журнала.

*А.В. Красильников, И.В. Мазуль, П.Ю. Пискарев и
редколлегия журнала «ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез»*

Главный редактор

Е.П. Велихов, академик РАН, почётный президент НИЦ «Курчатовский институт»

Редакционная коллегия:

А.Б. Кукушкин, зам. главного редактора, в.н.с., д.ф.-м.н., НИЦ «Курчатовский институт», Москва

Е.А. Филимонова, ответственный секретарь, н.с., НИЦ «Курчатовский институт», Москва

А.Б. Алексеев, рук. департамента, д. техн. н., Международная организация ИТЭР, Сен-Поль-ле-Дюранс, Франция

А.В. Бурдаков, зав. лабораторией, д.ф.-м.н., ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск

В.А. Быков, нач. группы, к. техн. н., ИФП им. Макса Планка, Грайфсвальд, Германия

Ю.М. Гаспарян, и.о. зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент, НИЯУ МИФИ, Москва

Л.Е. Захаров (Zakharov), в.н.с., д.ф.-м.н., Li-WFusion, Princeton, NJ, USA

Н.А. Кирнева, начальник лаборатории, к.ф.-м.н., доцент, НИЦ «Курчатовский институт», Москва

А.Е. Киселёв, зав. отделением, д. техн. н., ИБРАЭ РАН, Москва

Д.В. Коваленко, главный специалист отдела управления НИОКР, с.н.с., Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Москва

А.В. Козлов, советник директора, д. техн. н., АО «Институт реакторных материалов», г. Заречный, Свердловская обл.

Е.Р. Корешева, г.н.с., и.о. зав. лабораторией, д.ф.-м.н., ФИАН им. П.Н. Лебедева, Москва

С.И. Крашенинников (Krashenninikov), профессор, д.ф.-м.н., University of California at San Diego, San Diego, CA, USA

А.Ю. Лешуков, зам. начальника отдела, НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала, Москва

И.В. Мазуль, г.н.с., д. техн. н., НИИЭФА им. Д.В. Ефремова, Санкт-Петербург

В.Б. Минаев, в.н.с., к.ф.-м.н., ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург

А.Б. Минеев, в.н.с., к.ф.-м.н., НИИЭФА им. Д.В. Ефремова, Санкт-Петербург

С.В. Мирнов, научный руководитель отделения, д.ф.-м.н., профессор, АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», Троицк, Москва

А.Н. Романников, научный руководитель по УТС и плазменным технологиям, д.ф.-м.н., АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», Троицк, Москва

П.В. Романов, советник нач. отдела, к. техн. н., Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Москва

В.Ю. Сергеев, д.ф.-м.н., профессор, СПб политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург

А.В. Спицын, начальник лаборатории, с.н.с., к.ф.-м.н., НИЦ «Курчатовский институт», Москва

И.Л. Тажибаева, заместитель директора, д.ф.-м.н., профессор, ИАЭ НЯЦ Республики Казахстан, Курчатов, Республика Казахстан

П.П. Хвостенко, д. техн. н., научный руководитель комплекса, НИЦ «Курчатовский институт», Москва

В.И. Хрипунов, в.н.с., к. техн. н., НИЦ «Курчатовский институт», Москва

В.М. Чернов, г.н.с., д.ф.-м.н., профессор, АО «ВНИИНМ» им. А.А. Бочвара, Москва

Редактор Карпова Татьяна Юрьевна
karpova.tat@fc.iterru.ru, тел.: 7-499-196-98-31

Соучредители: Автономная некоммерческая организация Координационный центр «Управляемый термоядерный синтез — международные проекты» (УТС-Центр), федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Журнал (основан в 1978 г.) зарегистрирован в реестре Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-73164 от 02 июля 2018 г.; электронное периодическое издание Эл. № ФС77-73162 от 22 июня 2018 г. Подписной индекс в Каталоге периодики агентства «Урал-Пресс» № 70541

Журнал включён в Перечень журналов ВАК, индексируется в базах данных Scopus, Ulrich's Periodicals Directory и РИНЦ на платформе Web of Science, имеет цифровой идентификатор статей (digital object identifier — DOI), реферируется в РЖ ВИНТИ РАН, имеет в открытом доступе полнотекстовую электронную версию на сайте <http://vant.iterru.ru> и на платформе Российской научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru>

Двухлетний импакт-фактор журнала в РИНЦ: 0,620

© Редколлегия журнала «ВАНТ. Серия Термоядерный синтез», 2024 г.

© <http://vant.iterru.ru>

Вопросы атомной науки и техники
С е р и я: Термоядерный синтез
Том 47, выпуск 1

Ответственные за выпуск А.Б. Кукушкин, Е.А. Филимонова
Редактор Н.В. Бокша. Верстальщик С.В. Шаповалова. Корректор Н.В. Бокша.
Программист-переводчик И.В. Скорюпина. IT-инженер Е.Н. Николаев.

Подписано в печать 14.03.24. Формат 60×90/8
Печать цифровая. Усл. печ. л. 12. Уч.-изд. л. 11. Тираж 146. Индекс 3648. 11 статей. Заказ 14
Адрес редакции: Россия, 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1
Отпечатано в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт»

123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1