

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Т. 56 ПМТФ 2015  
№ 1 (329) Научный журнал ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ

(Журнал основан в 1960 г. Выходит 6 раз в год)

СОДЕРЖАНИЕ

XVI Харитоновские тематические научные чтения .....	4
К 110-й годовщине со дня рождения академика Ю. Б. Харитона .....	5
Гаранин С. Г., Ивановский А. В. Взрывомагнитная система импульсной мощности для реализации термоядерного зажигания рентгеновским излучением Z-пинча .....	7
Гаранин С. Ф., Кузнецов С. Д., Рейновски Р. Е. Исследование возможности использования установки RHELIX для получения теплого плотного вещества при электровзрыве алюминиевой и медной фольги .....	17
Демидов В. А., Борискин А. С., Казаков С. А., Таценко О. М., Власов Ю. В., Шаповалов Е. В., Романов А. П., Филиппов А. В., Голосов С. Н., Моисеенко А. Н., Щетников Е. И., Яненко В. А., Кутумов С. В., Казакова Н. Р., Володченков С. И., Грушко В. В., Николаев Н. И., Юсупов Р. Р., Галанова С. В., Севастьянов А. С., Костин В. В., Пикарь А. С., Королев П. В., Кручинин В. А., Парфенов А. Д., Торопова Т. А. Дисковый взрывомагнитный генератор с взрывным размыкателем тока .....	24
Гриневич Б. Е., Дудай П. В., Ивановский А. В., Климушкин К. Н., Краев А. И., Куделькин В. Б., Мамышев В. И., Матцев Ю. И., Скобелев А. Н., Шаповалов Е. В. Дисковые взрывомагнитные генераторы энергии малого класса .....	31
Демидов В. А., Казаков С. А., Борискин А. С., Власов Ю. В., Яненко В. А., Николаев Н. И., Володченков С. И. Характеристики спирального взрывомагнитного генератора диаметром 280 мм .....	40
Горбачев К. В., Михайлов В. М., Нестеров Е. В., Строганов В. А., Черных Е. В. Преобразование химической энергии взрывчатого вещества в энергию мощных наносекундных сильноточных импульсов .....	47
Дудай П. В., Зименков А. А., Иванов В. А., Иванов Е. И., Карпов Г. В., Полюшко С. М., Скобелев А. Н., Февралев А. Ю. Взрывомагнитный источник тока с регулируемым выходным напряжением .....	57

Завьялов Н. В., Гордеев В. С., Пунин В. Т., Гришин А. В., Назаренко С. Т., Павлов В. С., Деманов В. А., Шиханова Т. Ф., Калашников Д. А., Козачек А. В., Глушков С. Л., Страбыкин К. В., Пучагин С. Ю., Мансуров Д. О., Миронычев Б. П., Майоров Р. А., Майорникова В. Л. Проект электрофизической установки “Гамма-4” .....	64
Завьялов Н. В., Гордеев В. С., Пунин В. Т., Гришин А. В., Назаренко С. Т., Павлов В. С., Деманов В. А., Калашников Д. А., Козачек А. В., Страбыкин К. В., Пучагин С. Ю., Моисеевских М. А., Мансуров Д. О., Миронычев Б. П., Майоров Р. А., Майорникова В. Л. Экспериментальные исследования электрических характеристик сильнооточного вакуумного пинч-диола импульсного ускорителя электронов “Гамма-1” .....	72
Завьялов Н. В., Гордеев В. С., Пучагин С. Ю., Гришин А. В., Страбыкин К. В., Бердников Е. С., Назаренко С. Т., Павлов В. С., Деманов В. А. Ускорительная трубка модуля установки “Гамма-4” .....	79
Завьялов Н. В., Гордеев В. С., Пучагин С. Ю., Мозговой А. Л., Гришин А. В., Страбыкин К. В., Мансуров Д. О., Моисеевских М. А., Бердников Е. С. Оценка параметров излучения электрофизической установки “Гамма-4” .....	84
Гришин А. В., Назаренко С. Т., Козачек А. В., Калашников Д. А., Глушков С. Л., Миронычев Б. П., Мартынов В. М., Турутин В. В., Кульдюшов Д. А., Павлов В. С., Деманов В. А., Шиханова Т. Ф., Есаева Ю. А. Проект системы синхронизации электрофизической установки “Гамма-4” .....	89
Аблесимов В. Е., Андрианов А. В., Базанов А. А., Глыбин А. М., Долин Ю. Н., Дроздов И. Ю., Дроздов Ю. М., Дудай П. В., Зименков А. А., Иванов В. А., Ивановский А. В., Калинычев А. Е., Карпов Г. В., Краев А. И., Ломтев С. С., Нудиков В. Н., Пак С. В., Поздов Н. И., Полюшко С. М., Рыбаков А. Ф., Скобелев А. Н., Туров А. Н., Февралев А. Ю. Разработка плазмфокусного нейтронного источника, запитываемого от взрывомагнитного генератора .....	94
Хищенко К. В., Чарахчян А. А. О некоторых свойствах плоских волн термоядерного горения.....	104
Буйко А. М., Гаранин С. Ф., Глыбин А. М., Гриневич Б. Е., Дудай П. В., Зименков А. А., Змушко В. В., Иванова Г. Г., Ивановский А. В., Краев А. И., Мамышев В. И., Морозова И. В., Скобелев А. Н., Якубов В. Б. Уточнение параметров устройства для разгона лайнера до 20 км/с .....	116
Дудай П. В., Зименков А. А., Иванов В. А., Краев А. И., Пак С. В., Скобелев А. Н., Февралев А. Ю. Способ формирования мегаамперного импульса тока для разгона лайнера магнитным полем.....	125
Власов Ю. В. Анализ результатов магнитогидродинамического моделирования коммутации тока взрывными размыкателями различного типа .....	131
Буйко А. М. Электровзрывные размыкатели сильнооточных взрывомагнитных генераторов.....	137
Швецов Г. А., Матросов А. Д., Станкевич С. В. Влияние электрического тока на глубину проникания кумулятивных струй в преграды .....	150
Григорьев А. Н., Карнаухов Е. И., Павленко А. В., Седой В. С. Влияние материала фольги на равномерность распределения механического импульса давления при электрическом взрыве металлической фольги .....	162

Абросимов С. А., Бажулин А. П., Большаков А. П., Конов В. И., Красюк И. К., Пашинин П. П., Ральченко В. Г., Семенов А. Ю., Совык Д. Н., Стучебрю- хов И. А., Фортов В. Е., Хищенко К. В., Хомич А. А. Исследование прочности синтетических алмазов при растягивающих напряжениях, возникающих при пикосе- кундном лазерном воздействии .....	171
Багаев С. Н., Осипов В. В., Пестряков Е. В., Соломонов В. И., Шитов В. А., Максимов Р. Н., Орлов А. Н., Петров В. В. Лазерная керамика с разупорядо- ченной кристаллической структурой .....	180
Шурупов А. В., Козлов А. В., Гусев А. Н., Шурупова Н. П., Завалова В. Е., Чулков А. Н., Базелян Э. М. Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитного генератора .....	190
Вниманию авторов .....	200

Адрес редакции:

630090, Новосибирск, Морской просп., 2, редакция журнала  
«Прикладная механика и техническая физика»  
Тел. 330-40-54; e-mail: pmtf@sibran.ru

Зав. редакцией *О. В. Волохова*  
Корректор *Л. Н. Ковалева*  
Технический редактор *Д. В. Нечаев*  
Набор *Д. В. Нечаев*

---

Сдано в набор 08.12.14. Подписано в печать 24.03.15. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 24,0. Уч.-изд. л. 19,5. Тираж 355 экз. Свободная цена. Заказ № 170.

---

Журнал зарегистрирован Министерством печати и информации РФ за № 011097 от 27.01.93.  
Издательство Сибирского отделения РАН, 630090, Новосибирск, Морской просп., 2.  
Отпечатано на полиграфическом участке Ин-та гидродинамики им. М. А. Лаврентьева.  
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 15.

- © Сибирское отделение РАН, 2015
- © Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, 2015
- © Институт теоретической и прикладной механики  
им. С. А. Христиановича СО РАН, 2015

## XVI Харитоновские тематические научные чтения

21–25 апреля 2014 г. в Российском федеральном ядерном центре — Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) были проведены традиционные XVI Харитоновские тематические научные чтения “Мощная импульсная электрофизика”. Конференция прошла в г. Сарове, оргкомитет возглавил научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ акад. РАН Р. И. Ильяев, заместитель председателя оргкомитета — заместитель директора Института лазерно-физических исследований РФЯЦ-ВНИИЭФ А. В. Ивановский.

Конференция была приурочена к 110-й годовщине со дня рождения Юлия Борисовича Харитона.

Ю. Б. Харитон активно содействовал развитию ряда новых направлений электрофизики. Еще в период создания первой атомной бомбы он оценил возможности импульсной рентгенографии быстропротекающих процессов. В 1954 г. Ю. Б. Харитон поддержал предложение А. И. Павловского о создании ускорителей нового типа — безжелезных бетатронов. Эти ускорители продолжают активно использоваться и совершенствоваться и в настоящее время.

Развитие нового физического направления (исследование и обеспечение радиационной стойкости), неразрывно связанного с деятельностью Ю. Б. Харитона, привело к появлению еще одного направления электрофизической техники — создания линейных индукционных ускорителей ЛИУ-2, ЛИУ-10, ЛИУ-30.

Ю. Б. Харитон много сделал и для развития принципиально нового раздела электрофизики, основы которого были заложены А. Д. Сахаровым, — взрывной кумуляции магнитного поля и создания мощных взрывомангнитных генераторов. В этой области Россия является мировым лидером.

В конце 60-х гг. по инициативе Ю. Б. Харитона во ВНИИЭФ создано лазерное подразделение, которое возглавил С. М. Кормер. При активной поддержке Ю. Б. Харитона в 1973 г. начались проектирование и разработка фотодиссоционных лазеров, предназначенных для изучения проблемы ЛТС. В 1980 г. создана установка “Искра-4”, в 1989 г. — крупнейшая в Европе установка “Искра-5”.

На конференции было представлено более 100 докладов. В ее работе приняли участие более 300 ученых из ведущих лабораторий мира.

Тематика конференции охватывала шесть направлений:

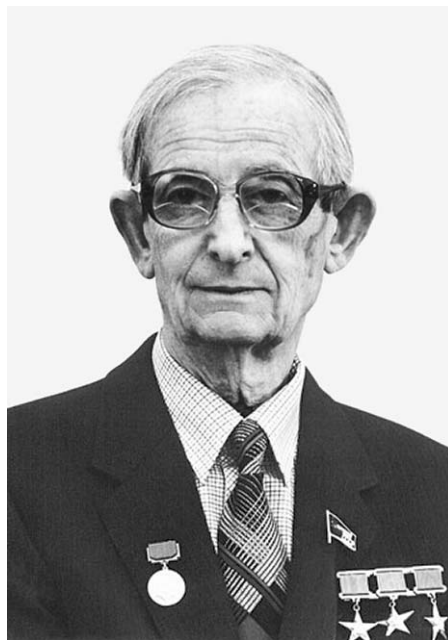
- мощные электрофизические установки;
- мощные лазеры;
- магнитная кумуляция и ее применение;
- сильноточные ускорители частиц и источники излучения;
- электрофизические исследования физики конденсированного состояния;
- электрофизические исследования физики плазмы и газового разряда.

Оргкомитет XVI Харитоновских тематических научных чтений принял предложение редколлегии журнала ПМТФ опубликовать избранные статьи, которые и представлены в данном специальном выпуске.

Оргкомитет конференции выражает благодарность редколлегии журнала ПМТФ за поддержку публикации материалов XVI Харитоновских тематических научных чтений.

*Р. И. Ильяев  
А. В. Ивановский*

## К 110-й годовщине со дня рождения академика Ю. Б. Харитона



Юлий Борисович Харитон родился 27 февраля 1904 г. в Петербурге. В 1920 г. он поступил на электромеханический факультет Петроградского политехнического института, а через год перевелся на физико-механический факультет.

В 1925 г. Ю. Б. Харитон закончил Политехнический институт и был принят на работу в Физико-технический институт, которым руководил А. Ф. Иоффе.

В 1926 г. Ю. Б. Харитон совместно с аспиранткой З. Ф. Вальтой опубликовал работу “Окисление паров фосфора при малых давлениях”, послужившую импульсом для создания Н. Н. Семеновым теории разветвленно-цепных реакций.

В 1926 г. по инициативе П. Л. Капицы и при поддержке А. Ф. Иоффе и Н. Н. Семёнова Ю. Б. Харитон был командирован в лабораторию основоположника ядерной физики Э. Резерфорда (Англия, Кавендишская лаборатория). Во время командировки он защитил диссертацию на соискание степени доктора философии.

После возвращения Ю. Б. Харитон перешел в созданный в 1931 г. под руководством Н. Н. Семёнова Институт химической физики, где возглавил лабораторию, в которой проводились исследования взрывчатых веществ.

В 1938 г. Ю. Б. Харитону присуждена ученая степень кандидата химических наук и присвоено звание профессора Ленинградского политехнического института, где он по совместительству преподавал физику.

Накануне войны, в 1939–1940 гг., Ю. Б. Харитон совместно с Я. Б. Зельдовичем опубликовал серию основополагающих научных работ, посвященных исследованию цепной реакции урана.

В 1943 г. И. В. Курчатов (руководитель урановой проблемы страны), знавший Ю. Б. Харитона с 1925 г. как крупного ученого в области взрывчатых веществ, привлек его к разработке ядерного оружия. В 1944 г. Ю. Б. Харитон назначен в Лабораторию № 2 научным руководителем исследований по разработке конструкции атомной бомбы.

Постановлением Совета Министров СССР от 09.04.46 сектор № 6 Лаборатории № 2 был реорганизован в Конструкторское бюро № 11 (КБ-11), а проф. Ю. Б. Харитон назначен главным конструктором этого КБ.

4 декабря 1946 г. Ю. Б. Харитон избран членом-корреспондентом АН СССР. Началась масштабная работа коллектива КБ-11 во главе с Ю. Б. Харитоном, целью которой являлась ликвидация американской монополии на ядерное оружие.