



ИФВ



на страницах УФН

Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский
научно-исследовательский институт экспериментальной физики

ИФВ на страницах УФН

Сборник статей

Саров
2012

УДК 534.222.22
ББК 22.23
И71

И71 **ИФВ на страницах УФН:** сборник статей / сост. Р. Ф. Трунин. –
Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2012. – 530 с.

ISBN 978-9515-0193-6

Сборник включает научные статьи сотрудников Института газодинамики и физики взрыва (ИФВ) РФЯЦ-ВНИИЭФ, опубликованные в журнале «Успехи физических наук» за 1965–2012 гг.

УДК 534.222.22
ББК 22.23

*Посвящается 65-летию
Института физики взрыва*

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

успехи физических наук

ЖУРНАЛ ОСНОВАН в 1918 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

В мае 2012 года исполняется 65 лет газодинамическому подразделению ВНИИЭФ – Институту физики взрыва (ИФВ). Наряду со своей основной задачей – решением газодинамических вопросов, связанных с созданием ядерных зарядов, Институт физики взрыва, естественно, занимался и другими проблемами – физикой ударных волн и изучением свойств различных веществ под их воздействием. В результате возникло новое физическое направление в науке – физика высоких плотностей энергии.

Исследования, непосредственно связанные с отработкой ядерных зарядов, носили (да и носят до сих пор) закрытый характер. Однако многие другие результаты, не имеющие прямого отношения к основной тематике, но необходимые для выяснения прикладных общезначимых вопросов физики ударных волн, широко публиковались в научной литературе. Тематика этих исследований чрезвычайно широка. Она охватывает изучение уравнений состояния различных веществ, сжатых ударными волнами, световые и электрические явления в кристаллах при их ударном сжатии, вопросы кумуляции энергии в слоистых системах, некоторые геофизические вопросы и многие другие направления.

Опубликованы сотни (!) работ в различных физических журналах страны, некоторые результаты напечатаны в зарубежных изданиях. Особое место среди них занимают работы, опубликованные на страницах УФН – наиболее рейтингового и престижного физического журнала СССР (теперь России). В основном это обзорные работы экспериментального плана (содержащие, конечно, и необходимые теоретические проработки), некоторые из них носят характер исторических обзоров. Всего, со времени опубликования первого обзора (1965 г.), на страницах УФН напечатано 17 работ. Эта цифра вызывает заслуженное уважение и свидетельствует об успехах физических наук в ИФВ. Поэтому было решено включить все эти работы в памятный сборник – свидетельство достижений (далеко не полных!) Института физики взрыва.

Настоящее издание будет полезно всем, кто интересуется вопросами физики высоких плотностей энергии.

81. Syono Y. et al. // Science. 1981. Vol. 214. P. 177.
82. Hemley R. J. et al. // Nature. 1988. Vol. 334. P. 52.
83. Willams Q., Jeanloz R. // Nature. 1989. Vol. 338. P. 413.
84. McNeil L. E., Grimsdich M. // Phys. Rev. Lett. 1992. Vol. 68 (1). P. 83.
85. Panero W. R., Benedetti L. R., Jeanloz R. // J. Geophys. Res. Vol. 2003. Vol. 108 (B1), 2015, doi:10.1029/2001JB001663.
86. Stolper E. D., Ahrens T. J. // Geoph. Res. Lett. 1987. Vol. 14 (12). P. 1231.
87. Альтшулер Л. В., Трунин Р. Ф., Симаков Г. В. // Изв. АН СССР. Сер.: Физика Земли. 1965. Вып. 10. С. 1.
88. Альтшулер Л. В., Шарипджанов И. И. // Изв. АН СССР. Сер.: Физика Земли. 1971. Вып. 3. С. 11.
89. Телегин Г. С. и др. // Изв. АН СССР. Сер.: Физика Земли. 1980. Вып. 5. С. 22.
90. Стишов С. М. Строение Земли в свете экспериментальных исследований при высоких давлениях // Химия земной коры: Тез. докл. геофизической конф., посвященной 100-ю со дня рождения В. И. Вернадского, 14–19 марта, 1963 г. М.: Изд-во АН СССР. 1963. С. 9.
91. Козлов Е. А. и др. // Физика металлов и металловедение. 2007. Т. 104. С. 1.
92. Nellis W. J. et al. // J. Chem. Phys. 1991. Vol. 94(3). P. 2244.
93. Кузнецов Н. М. // Ударные волны и экстремальные состояния вещества / Под ред. В. Е. Фортובה и др. М.: Наука, 2000. С. 199.
94. Sato T., Funamori N. Phys. Rev. 2010. Vol. B 82. P. 184102.
95. Подурец М. А. и др. // Изв. АН СССР. Сер.: Физика Земли. 1981. Вып. 1. С. 16.
96. Swamy V., Saxena S. K. // J. Geophys. Res. 1994. Vol. 99 (B6). P. 11787.
97. Zhernokletov M. V. et al. In Shock Compression of Condensed Matter-2001, ed. M. D. Furnish, N. N. Thadhai, Y. Horie (American Institute of Physics, 2002, 763).
98. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. М.: Наука, 1964.
99. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Т. 1–4: Справочник / Под ред. В. П. Глушко. М.: Наука. С. 1978–1982.
100. Грязнов В. К. и др. // Изв. Академии наук. Сер.: Физическая. 1999. Вып. 63 (11). С. 2258.
101. Кедров О. К. Сейсмические методы контроля ядерных испытаний. М.: Саранск: Тип. «Красн. Окт.», 2005.
102. Магницкий В. А., Артюшков Е. В. // Тектоносфера Земли / Под ред. В. В. Белоусова. М.: Наука, 1978. С. 487.
103. Буллен К. Е. Плотность Земли. М.: Мир, 1978.
104. Жарков В. Н. Внутреннее строение Земли и планет. М.: Наука, 1983.
105. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Гидродинамика. М.: Наука, 1986.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Альтишулер Л. В.</i> Применение ударных волн в физике высоких давлений	7
<i>Кормер С. Б.</i> Оптические исследования свойств ударно-сжатых конденсированных диэлектриков	77
<i>Альтишулер Л. В., Баканова А. А.</i> Электронная структура и сжимаемость металлов при высоких давлениях	130
<i>Минеев В. Н., Иванов А. Г.</i> Э. Д. С., возникающая при ударном сжатии вещества	156
<i>Трунин Р. Ф.</i> Ударная сжимаемость конденсированных веществ в мощных ударных волнах подземных ядерных взрывов	196
<i>Альтишулер Л. В., Зельдович Я. Б., Стяжкин Ю. М.</i> Исследование изэнтропической сжимаемости и уравнений состояния делящихся материалов	244
<i>Альтишулер Л. В., Трунин Р. Ф., Крупников К. К., Панов Н. В.</i> Взрывные лабораторные устройства для исследования сжатия веществ в ударных волнах	247
<i>Фунтиков А. И.</i> Взрывные лабораторные устройства для определения динамической сжимаемости пористых веществ в области давлений от 0,1 до 1 ТПа	260
<i>Альтишулер Л. В., Трунин Р. Ф., Урлин В. Д., Фортков В. Е., Фунтиков А. И.</i> Развитие в России динамических методов исследований высоких давлений	264
<i>Трунин Р. Ф.</i> Сжатие конденсированных веществ высокими давлениями ударных волн (лабораторные исследования)	310
<i>Минеев В. Н., Фунтиков А. И.</i> Об измерении вязкости расплавов металлов при высоких давлениях и расчетах вязкости применительно к ядру Земли	365

<i>Попов Н. А., Щербаков В. А., Минеев В. Н., Зайдель Р. М., Фунтиков А. И.</i> О термоядерном синтезе при взрыве сферического заряда (проблема газодинамического термоядерного синтеза)	399
<i>Трунин Р. Ф., Урлин В. Д., Медведев А. Б.</i> Динамическое сжатие изотопов водорода при мегабарных давлениях	414
<i>Михайлов А. Л., Невмержицкий Н. В., Раевский В. А.</i> Гидродинамические неустойчивости	449
<i>Трунин Р. Ф.</i> Исследования экстремальных состояний металлов с использованием ударных волн	460
<i>Подурец А. М.</i> Импульсные рентгенографические исследования структуры веществ в ударных волнах	474
<i>Медведев А. Б., Трунин Р. Ф.</i> Ударное сжатие пористых металлов и силикатов	489

Научное издание

ИФВ на страницах УФН

Сборник статей

Корректоры: *Н. Ю. Зимакова*
Н. Ю. Костюничева
Е. А. Мясоедова

Компьютерная подготовка оригинала-макета:
Н. А. Лештаева, М. С. Мещерякова

Подписано в печать 16.04.2012	Формат 70×108/16
Печать офсетная	Усл. печ. л. 46,3
Тираж 200 экз.	Уч.-изд. л. 35,33
	Зак. тип. 87-2012

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 607188, г. Саров, пр. Мира, 37
Отпечатано в ИПК РФЯЦ-ВНИИЭФ,
607188, г. Саров Нижегородской обл., ул. Силкина, 23