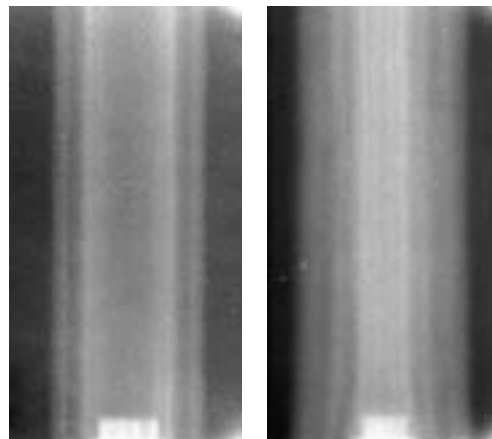
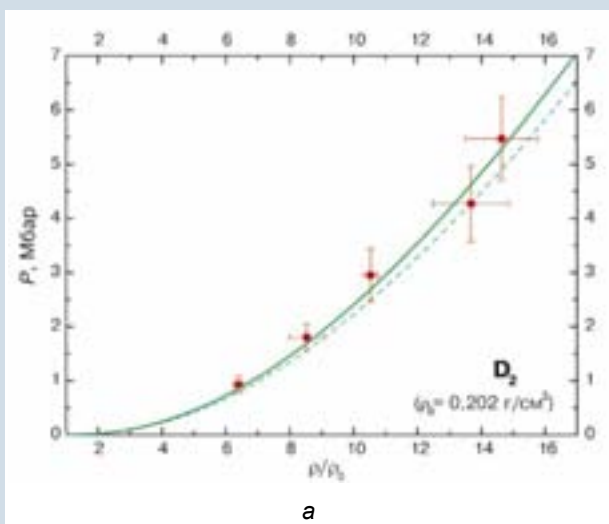


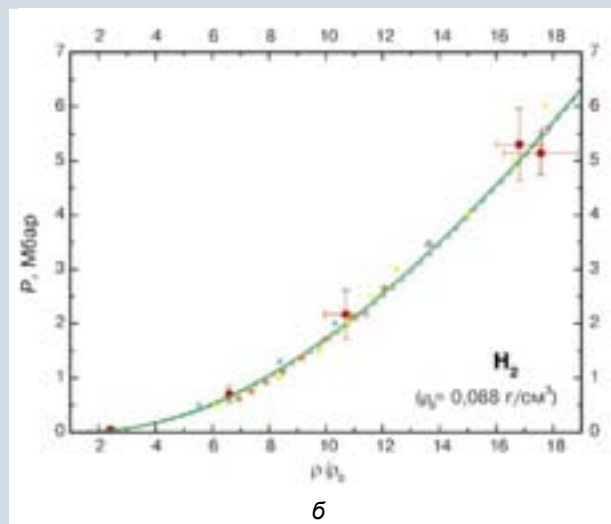
Расположение образцов в камере сжатия (тонкие контрастирующие слои, отделяющие алюминий от стенки камеры — толстостенной медной трубки — и исследуемого образца выполнены из вольфрамового сплава, из него же изготовлены торцевые заглушки, предотвращающие осевое истечение исследуемого вещества)



Экспериментальные рентгенограммы:
а — образец в начальном состоянии;
б — момент сжатия



а



б

Р-ρ диаграммы (сплошная линии выше 5,5 Мбар — экстраполяция ниже лежащего участка):
а — дейтерий; б — протий: ● — эксперимент; — — — — — аппроксимирующая кривая; - - - - - экстраполяция результатов, полученных на алмазных наковальнях; значки — расчет по различным источникам

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Исследовались гигантские восходящие разряды в стратосфере Земли и разряды обычной молнии в тропосфере как источники атмосферных вспышек γ -излучения, зарегистрированных с борта искусственных спутников Земли США CGRO

в 1995 г. и RHESSI в 2005 г., и усиленного потока нейтронов в грозовой атмосфере, наблюдавшегося на поверхности Земли в Индии (1985 и 1999 гг.) и России (2004 г.). В рамках специально разработанной численной модели с много-

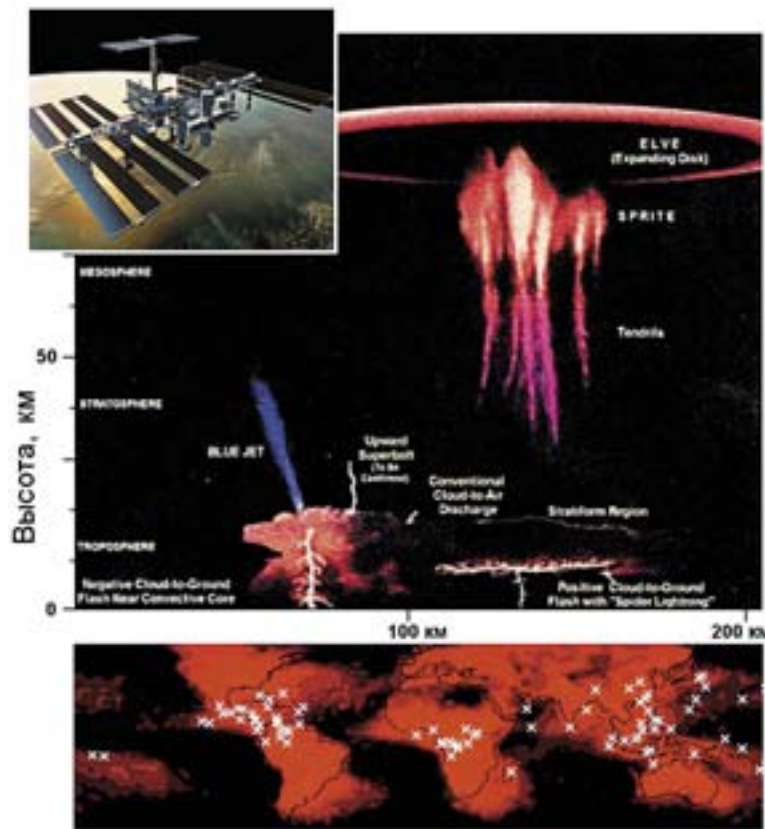
групповым описанием кинетики релятивистских электронов рассчитаны импульсы γ -излучения. Рассчитанные поток, средние энергии и спектры γ -квантов в ближнем космосе согласуются с результатами измерений. Подтверждены результаты анализа

экспериментальных данных (США), согласно которым источник γ -вспышек находится в верхней тропосфере — нижней стратосфере. Показано, что синтез ${}^2\text{H}({}^2\text{H}, n){}^3\text{He}$ в канале

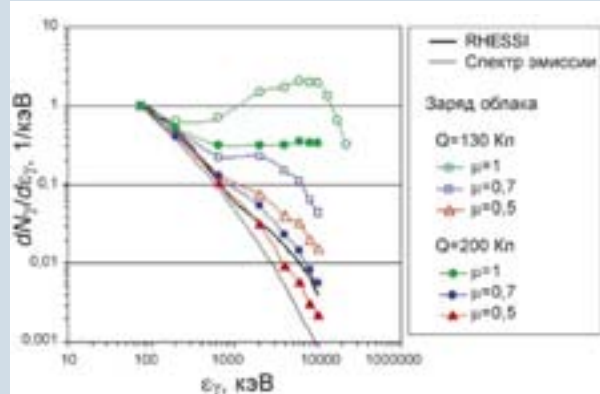
обычной молнии, с которым связывалось усиление потока нейтронов, абсолютно невозможен, а нейтроны генерируются фотоядерными реакциями. Рассчитанный (γ , n) выход из

восходящего разряда и канала молнии равен соответственно 10^{14} – 10^{15} и $4 \cdot 10^{13}$ нейтронов, причем наблюдавшееся усиление связано с разрядами молнии, поскольку нейтроны восходящего разряда полностью поглощаются в плотной атмосфере.

В электрофизическом отделении традиционно используется устройство, состоящее из дискового взрывомагнитного генератора (ВМГ) и фольгового размыкателя тока, представляющего собой медную фольгу толщиной 0,15–0,19 мм, размещенную между изоляторами в передающей линии дискового ВМГ. В настоящее время разработана и испытана новая конструкция электровзрывного размыкателя тока, в котором медная фольга укладывается полосками между двумя гофрированными радиальными изоляторами. Конструкция проста, надежна и позволяет значительно уменьшить габариты размыкателя тока и всего устройства. Использование гофрированного размыкателя тока позволило передать в нагрузку ток ~ 17 МА за время ~ 1 мкс. Полученные в эксперименте данные коррелируют с результатами расчетов, что свидетельствует о правильном выборе расчетной модели.



Высотные оптические явления над грозовыми облаками



Спектры гамма-излучения на высоте орбиты RHESSI для трех ориентаций спутника относительно источника. μ — косинус угла между вертикалью и направлением на спутник

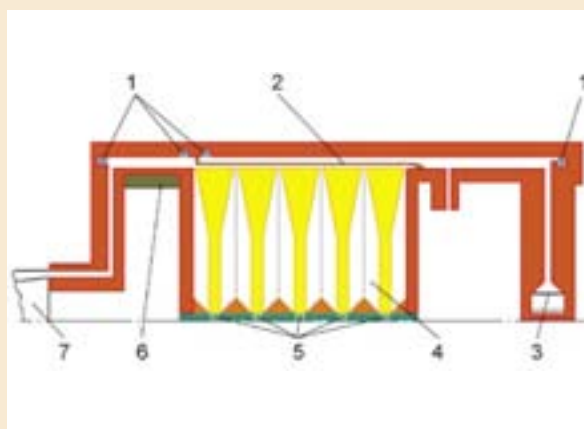


Схема дискового ВМГ: 1 — датчики; 2 — электро-взрывной фольговый размыкатель; 3 — лайнер; 4 — дисковый генератор; 5 — детонаторы; 6 — узел отключения; 7 — спиральный генератор



Модифицированный дисковый ВМГ

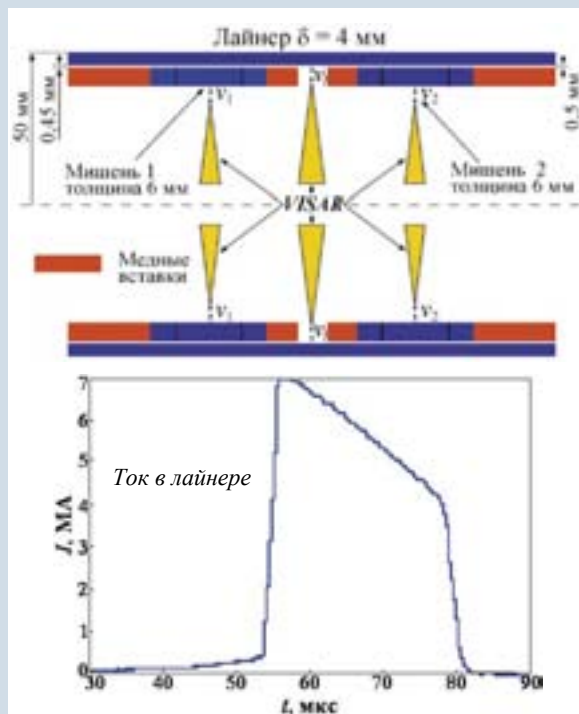
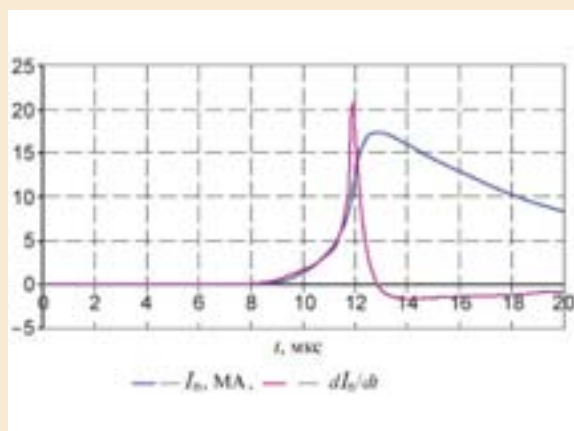
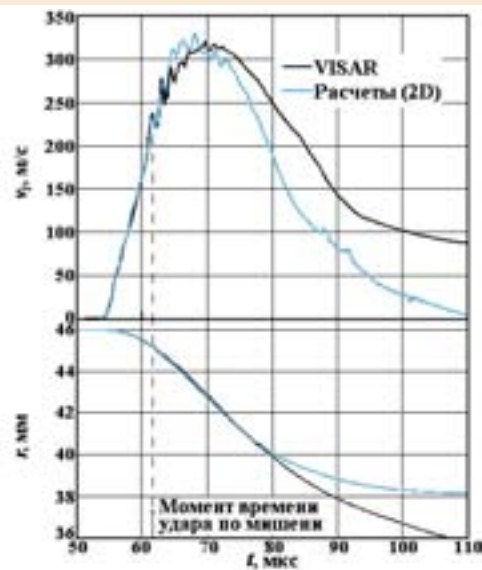


Схема исследований



Осциллограмма тока и его производной в нагрузке

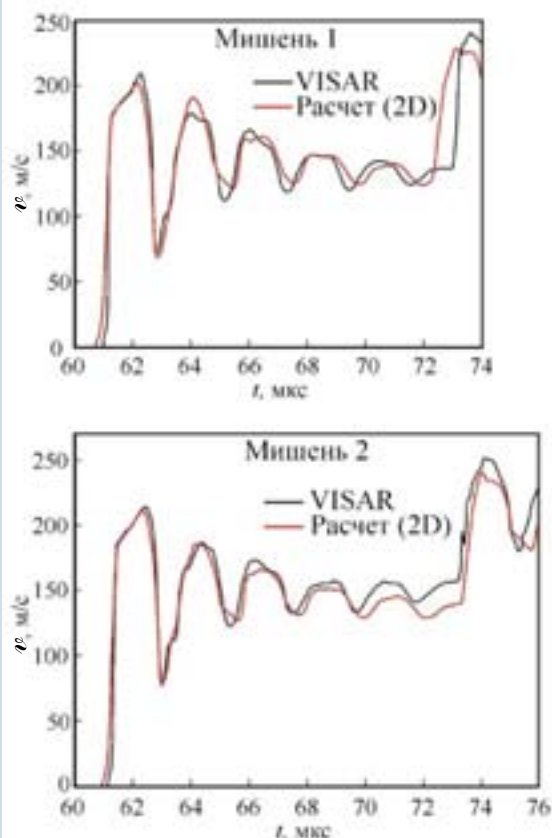


Динамика лайнера

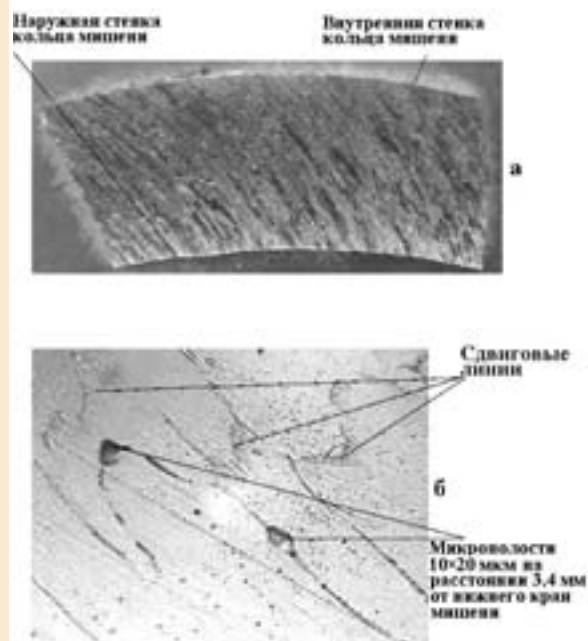
Проведены эксперименты R-Damage 3, 4, 5 в сходящейся геометрии с ударом по мишеням цилиндрического лайнера (все из Al 1100), разгонявшегося импульсом тока от взрывоманитного устройства. Диагностика включала измерение скоростей поверхностей с помощью VISAR, радиаль-

ную рентгенографию, металлографию мишеней после опытов. Цель экспериментов: сравнение зарегистрированной динамики движения лайнера и мишеней, зарождения поврежденности и радиусов остановки внутренних поверхностей мишеней с результатами численного моделирова-

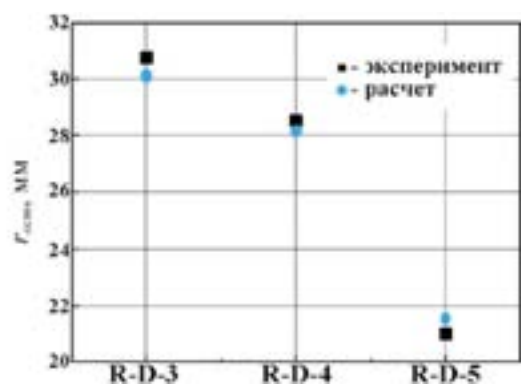
ния по программному комплексу ДРАКОН для использования в расчетах упругопластических течений при ударно-волновом нагружении в двумерном и трехмерном приближениях. В расчетах использована феноменологическая модель прочности со стационарным пределом текучести.



Динамика мишеней



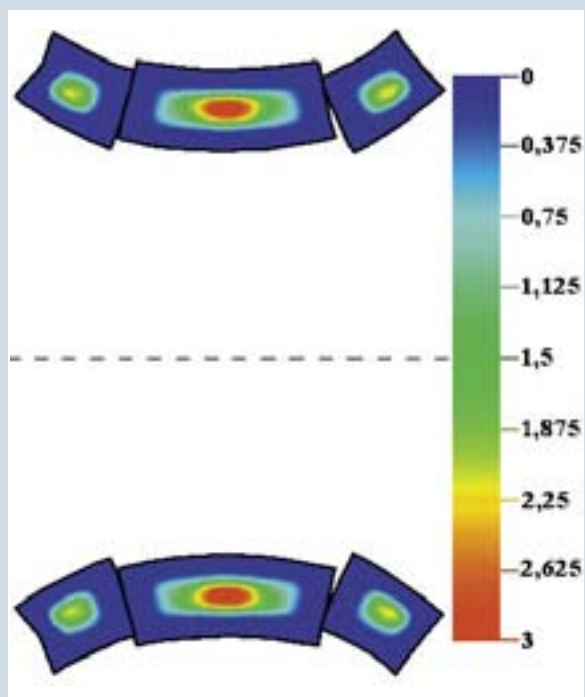
Опыт R-D-5, мишень 2:
а — образец после опыта;
б — увеличение в 400 раз
(поврежденность 3–4 %)



Радиусы остановки мишеней

Скорости удара лайнера по мишеням

Опыт	R-D-3		R-D-4		R-D-5	
Мишень	1	2	1	2	1	2
$v_{уд}$, м/с	135,4	142,5	120,6	127,6	161,2	169,7



Расчетные распределения поврежденности в мишени 2 (%)