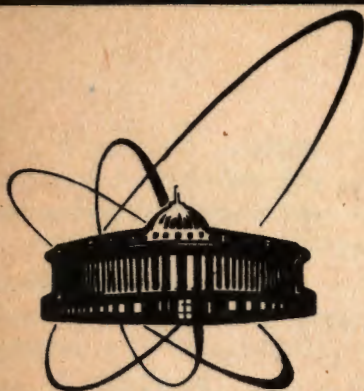


91-29

Л В Э



**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна**

P7-91-29

**В. С. Барашенков, А. Полянский*, А. Н. Соснин,
С. Ю. Шмаков**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВТСП-БОЛОМЕТРОВ**

*Институт ядерных исследований, Свερк, ПР

1991

В работе /1/ показано, что под действием пучка ионов углерода с энергией в несколько ГэВ чувствительность болометра с элементом из высокотемпературного сверхпроводящего материала $\Delta T / \Delta T_c$, где ΔT - радиационный перегрев головки болометра по отношению к основанию криостата, ΔT_c - ширина ее высокотемпературного перехода, изменяется на $5 \cdot 10^{-7} \%$ (ион/см²с) и может стать существенной лишь при потоках $\geq 10^8$ ионов/см²с.

В следующей таблице сравниваются радиационное тепловыделение в деталях криостата и ВТСП-болометра под действием протонов $Q_i(P)$ и ионов углерода $Q_i(^{12}C)$ при энергии 3.65 ГэВ/нуклон.

Деталь конструкции	Материал	$Q_i(P)$ МэВ/(протон/ см ² /с	$Q_i(P)/Q_i(^{12}C)$ %
1. Стенка криостата	Al	0,65	2,5
2. Входное окно	SiO ₂	$2,5 \cdot 10^{-3}$	2,7
3. Экран	Al	0,43	2,7
4. Экран	Al	0,48	3,2
5. Держатель болометра	Cu	$2,5 \cdot 10^{-2}$	3,2
6. Основание болометра	Al ₂ O ₃	$4,1 \cdot 10^{-4}$	2,7
7. Чувствительный элемент	YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x}	$6,7 \cdot 10^{-10}$	7,1
8. Подложка	SrTiO ₃	$6,3 \cdot 10^{-8}$	10

Эти данные получены путем монте-карловского моделирования методом, описанным в работе /1/.

Как видно, в наиболее важных деталях болометра - в чувствительном ВТСП-элементе и в его подложке - тепловыделение в случае пучка протонов составляет приблизительно десятую часть от тепловыделения в пучке ^{12}C , то есть остается почти неизменным, если рассчитывать его на один нуклон бомбардирующей частицы. Тепловыделение в остальных деталях при замене пучка ионов углерода протонами уменьшается в 30-40 раз, то есть в 3-4 раза в расчете на один первичный нуклон. Это объясняется тем, что сильно ионизирующие многозарядные ионы поглощаются в первых пяти деталях устройства и на ВТСП-элемент и его подложку воздействуют главным образом ядра отдачи и частицы с зарядами $z=1$ и 2, число которых (в расчете на один первичный нуклон) слабо зависит от типа бомбардиру-

щих частиц.

Изменение чувствительности болометра при облучении его в пучке протонов $T/\Delta T_c \approx 4 \cdot 10^{-8}$ и становится существенным при потоках $\approx 10^9$ протонов/ (см²с).

Литература

I. Астапов А.А. и др. Препринт ОИЯИ Р7-90-241, Дубна, 1990.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д9-87-106	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. (2 тома)	13 р. 45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986.	7 р. 10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа - 86". Дубна, 1986.	4 р. 45 к.
Д4-87-692	Труды Международного совещания по теории малочастичных и кварк-адронных систем. Дубна, 1987.	4 р. 30 к.
Д2-87-798	Труды VIII Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1987.	3 р. 55 к.
Д14-87-799	Труды II Международного симпозиума по проблемам взаимодействия мюонов и пионов с веществом. Дубна, 1987	4 р. 20 к.
Д17-88-95	Труды IV Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1987.	5 р. 20 к.
Д14-88-833	Труды рабочего совещания "Современные направления в активационном анализе ОИЯИ". Дубна, 1988	2 р. 40 к.
Д13-88-938	Труды XIII Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1988	4 р. 30 к.
Д10-89-70	Труды Международной школы по вопросам применения ЭВМ в физических исследованиях. Дубна, 1988.	2 р. 60 к.
Р2-89-138	Труды семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны". Дубна, 1988	1 р. 10 к.
Д19-89-143	Труды рабочего совещания по генетическому действию корпускулярных излучений. Дубна, 1988	4 р. 30 к.
Д4-89-221	Труды рабочего совещания по разработке и созданию излучателя и детектора гравитационных волн. Дубна, 1988	1 р. 60 к.
Д9-89-52	Труды XI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1988 (2 тома)	14 р. 35 к.
Д4,6,15-89-638	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1989	3 р. 76 к.
Д9-89-708	Труды II Международного совещания по циклотронам и их применению. Бехин, ЧССР, 1989	4 р. 00 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 января 1991 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79. Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Барашенков В.С. и др.

P7-91-29

Математическое моделирование радиационных повреждений ВТСП-болометров

Методом Монте-Карло исследовано изменение чувствительности ВТСП-болометра в зависимости от типа бомбардирующих его частиц. Показано, что при энергиях в несколько ГэВ/нуклон бомбардирующей частицы тепловыделение в ВТСП-элементе, если рассчитывать его также на один нуклон бомбардирующей частицы, остается почти неизменным. Чувствительность болометра заметно изменяется лишь при потоках $\geq 10^9$ протонов/см² с.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1991

Перевод авторов

Barashenkov V.S. et al.

P7-91-29

The Mathematical Modelling of Radiation Damages of HTSC Bolometers

Variation in performance of HTSC bolometer depending on the type of a bombarding particle is investigated by means of Monte Carlo method. It is shown that the heat induced on the HTSC element in respect to one nucleon of a bombarding particle for energies of some GeV/amu remains practically invariable. The performance of the bolometer is changed significantly for fluxes of the order of 10^9 protons/cm² s and up.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1991