

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# ПОЛУЧЕНИЕ И ПОВЕДЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ В КОСМОСЕ



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
МОСКВА 1978

Настоящий сборник является по существу продолжающим тематику сборника «Космическая технология и материаловедение», вышедшего в издательстве «Наука» в 1977 г.

Проблемы изучения поведения веществ в космическом пространстве и методов их получения все более привлекают внимание ученых и инженеров. Достаточно сказать, что только в 1975—1976 гг. были выполнены интересные программы работ по космической технологии на станции «Салют-5» и по программе «Союз — Аполлон». Серия испытаний такого рода в эти же годы была проведена в США на баллистических ракетах. Одновременно проводилось детальное изучение на Земле ряда процессов и материалов, проведение и получение которых перспективно в космических условиях.

Большой объем исследований выполнялся по изучению воздействия факторов космического пространства на материалы и элементы приборов.

Все эти направления в той или иной мере нашли свое отражение в этом сборнике. Тематически его можно условно разделить на ряд разделов. Первый, охватывающий вопросы космической технологии, включает в себя статьи по росту кристаллов из жидкой фазы в условиях невесомости, исследованию структуры и распределению элементов в сварных соединениях, выполненных электронным лучом в условиях невесомости, о расслоении в жидких растворах под действием гравитационных и центробежных сил и т. д.

Второй исследует вопросы воздействия условий, имитирующих космические, на терморегулирующие покрытия, полимерные и полупроводниковые материалы. Третий раздел содержит статьи по изучению и улучшению материалов и приборов, применяемых в космосе.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*А. С. Охотин* (ответственный редактор),  
*Б. М. Абрашина* (зам. ответственного редактора),  
*С. И. Аладьев, А. П. Иванюк*

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>А. Ю. Малинин, Ю. Н. Кузнецов, В. Т. Хряпов, Е. П. Прокопьев, В. В. Смирнов, В. А. Татарinov, Е. А. Рыгалина</i> Особенности роста кристаллов из жидкой фазы в условиях невесомости . . . . .	3
<i>А. Ю. Малинин, Ю. Н. Кузнецов, Е. П. Прокопьев, В. Т. Хряпов, В. В. Смирнов</i> К вопросу проведения вакуумной эпитаксии в условиях космического пространства элементарных полупроводников типа германия и кремния . . . . .	8
<i>С. И. Аладьев, А. С. Охотин</i> Рост кристаллов из расплавов в условиях невесомости . . . . .	13
<i>С. И. Аладьев, Л. К. Ливанов, А. С. Охотин</i> О расслоении в жидких растворах под действием гравитационных и центробежных полей . . . . .	18
<i>А. А. Бондарев, В. Ф. Лапчинский, А. В. Лозовская, Е. Г. Терновой</i> Исследование структуры и распределения элементов в сварных соединениях, выполненных электронным лучом на сплавах 1201 и АМг6 в условиях невесомости . . . . .	21
<i>Б. Е. Патон, В. М. Балицкий, В. Н. Бернадский, В. Н. Самилев</i> О применении сварных преобразуемых конструкций для космических систем и сооружений . . . . .	29
<i>Ю. И. Агеев, Н. Н. Астахов, И. А. Сагайдачный, Т. А. Смородина, А. П. Цуранов, Н. Н. Шефталъ</i> Модернизация ростовой камеры для выращивания полупроводниковых кристаллов из газовой фазы . . . . .	37
<i>Ю. И. Агеев, И. А. Сагайдачный, Т. А. Смородина, А. П. Цуранов, О. Г. Щербинин</i> Использование термоэлементов в качестве тепловых насосов в термостатируемом объеме . . . . .	40
<i>В. П. Бородулин, Г. Г. Соловьев</i> Анализ методов и теории распространения света в дисперсных средах . . . . .	44
<i>Л. Н. Панкратова, В. И. Титов, А. Н. Горячев, В. В. Северный, Н. В. Варламова, Т. И. Сунечканц</i> Спектрохимическое изучение действия излучений на полиорганосилоксаны, содержащие гетероциклические силокси-звенья . . . . .	70
<i>А. Г. Косторнов, М. С. Шевчук, А. Г. Шибин, Р. Д. Зуева</i> Разработка и испытания волоконных материалов для элементов систем пористой теплозащиты . . . . .	74

<i>Е. А. Барбашев</i>	
Расчет напряжения в полимерах, облучаемых в нагруженном состоянии . . . . .	83
<i>Е. А. Барбашев, В. А. Богатов, В. И. Козин, В. И. Паншин</i>	
Методические особенности облучения материалов протонами . . . . .	88
<i>Е. А. Барбашев, В. А. Богатов, В. И. Козин, А. Н. Корниенко, В. И. Паншин</i>	
Влияние облучения на изменение напряжения в нагруженных полимерах . . . . .	91
<i>Е. А. Барбашев, В. А. Бублик, В. И. Козин, В. Е. Кудряшов, Т. М. Провоторская</i>	
Изменение прочности полимеров после облучения в нагруженном состоянии . . . . .	95
<i>А. С. Охотин, А. М. Олейницкий, А. А. Саркисов, Ф. Н. Склокин, С. В. Черняев, В. А. Якимов</i>	
Исследование термоэлектрических и теплофизических свойств $\text{GeTe}$ и $\text{Cu}_2\text{TeS}$ в поле радиационного облучения . . . . .	99
<i>А. И. Акишин, Е. М. Герасимова, Г. М. Григорьева, Л. Б. Крейнин, В. Г. Назаров</i>	
Деградация и отжиг фотопреобразователей, облученных $\alpha$ -частицами	106
<i>С. С. Горелик, А. С. Охотин, Ф. Н. Склокин</i>	
Радиационно-стимулированное упорядочение в низкотемпературных термоэлектрических сплавах $\text{Bi}_2(\text{Te, Se})_3$ и $(\text{Sb, Bi})_2\text{Te}_3$ . . . . .	113
<i>Т. С. Бессонова, Э. А. Витожкин, М. П. Станиславский, В. Я. Хаимов-Мальков</i>	
Влияние концентрации хрома и условий облучения на радиационно-оптические процессы в рубине . . . . .	122
<i>А. М. Васильев, А. Н. Гуреев, А. Л. Костаненко, А. П. Иванюк, А. С. Охотин</i>	
Исследование зонных характеристик термоэлектрических радиометров	129
<i>И. И. Тюхов</i>	
Определение абсолютной спектральной характеристики фотоэлементов при оптимальных условиях измерений . . . . .	136
<i>А. П. Иванюк, Е. А. Малыгин, В. П. Милонов, А. С. Охотин</i>	
Увеличение разрешающей способности процесса фотолитографии при изготовлении многоспайных термоэлементов . . . . .	143
<i>А. С. Охотин</i>	
К вопросу о решеточной теплопроводности . . . . .	147
<i>И. А. Алиев, Э. М. Намазов, А. С. Охотин</i>	
Влияние легирования элементами четвертой группы на термоэлектрические свойства сульфотеллурида меди . . . . .	157
<i>И. А. Алиев, Э. М. Намазов, А. С. Охотин</i>	
Температурные зависимости термоэлектрических свойств $\text{Cu}_2\text{Te}_{0,68}\text{S}_{0,32}$ , легированного кремнием, германием, оловом и свинцом . . . . .	160
<i>А. С. Охотин, А. С. Пушкарский</i>	
Влияние легирования переходными металлами на термоэлектрические свойства селенида серебра и теллурида свинца . . . . .	163

<i>В. Ф. Моисеев, В. И. Трефилов</i>	
Упрочнение тугоплавких металлов дисперсными частицами фаз внедрения . . . . .	171
<i>В. Н. Гриднев, Н. П. Кушнарева, В. Н. Минаков, Е. В. Турцевич</i>	
Релаксационные процессы и структурные превращения в дисперсно-упрочненном ниобии под воздействием температуры . . . . .	188
<i>В. Н. Минаков, Е. В. Турцевич, А. В. Перепелкин, Я. Ю. Компан, Л. А. Потапенко</i>	
Влияние термической обработки на механические свойства высокопрочных сплавов титана . . . . .	194
<i>В. А. Лизунов, В. Н. Минаков, В. И. Трефилов, Е. В. Турцевич</i>	
Структура и свойства эвтектических сплавов молибдена с карбидным упрочнением . . . . .	201
<i>В. А. Борисенко, Г. Г. Гнесин, В. И. Гриднева, Ю. В. Мильман, В. И. Трефилов, С. И. Чугунова</i>	
Влияние температуры на твердость и характер разрушения монокристаллического карбида кремния . . . . .	207
<i>О. А. Белоус, В. Н. Минаков, В. И. Трефилов</i>	
Влияние карбидообразующих элементов и элементов VIII группы на низкотемпературную пластичность границ и тела зерна в литых молибденовых сплавах . . . . .	213
<i>А. И. Акишин, В. П. Кирюжин</i>	
Инжектор для имитации потоков космической пыли . . . . .	226
<i>Ю. С. Авраамов, Е. А. Брычков, Л. К. Ливанов, А. С. Охотин, М. Я. Цвиллинг, И. А. Цыганкова, Ю. В. Чешля</i>	
Кристаллизация эвтектических сплавов в условиях перегрузки для прогнозирования влияния невесомости на их структуру . . . . .	232