

Г. Б. ХРИСТИАНСЕН, Г. В. КУЛИКОВ, Ю. А. ФОМИН

КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ



АТОМИЗДАТ

Г. Б. ХРИСТИАНСЕН, Г. В. КУЛИКОВ, Ю. А. ФОМИН

КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ



МОСКВА АТОМИЗДАТ 1975.

УДК 537.591+523.165

Христиансен Г. Б., Куликов Г. В., Фомин Ю. А. **Космическое излучение сверхвысокой энергии.** М., Атомиздат, 1975, 256 с.

В книге рассматриваются методы и результаты исследования космического излучения сверхвысокой энергии ($10^{14} - 10^{21}$ эв). Изложены основные методы анализа экспериментальных данных для получения информации о первичном космическом излучении сверхвысокой энергии и его взаимодействии с ядрами атомов воздуха. Обсуждаются различные модели происхождения космического излучения сверхвысокой энергии.

Книга рассчитана на научных сотрудников, работающих в области физики космического излучения и физики высоких энергий. Книга полезна также студентам старших курсов и аспирантам соответствующих специальностей.

Таблиц 11. Рисунков 95. Библиографии 350 наименований.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Возникновение и распространение космического излучения	
§ 1.1. Возникновение космического излучения	6
§ 1.2. Распространение космического излучения в межзвездной и межгалактической средах	8
§ 1.3. Прохождение космического излучения через атмосферу	14
Глава 2. Классические методы регистрации широких атмосферных ливней	
§ 2.1. Свойства широких атмосферных ливней, на которых базируются классические методы исследования	21
§ 2.2. Метод n -кратных совпадений	25
§ 2.3. Метод индивидуального изучения	31
Глава 3. Методы исследования, основанные на регистрации электромагнитного излучения, сопровождающего широкие атмосферные ливни	
§ 3.1. Излучение Вавилова—Черенкова	42
§ 3.2. Радиоизлучение	50
§ 3.3. Ионизационное свечение	65
Глава 4. Феноменологические характеристики широких атмосферных ливней (экспериментальные данные)	
§ 4.1. Продольное развитие ливня	68
§ 4.2. Поперечное развитие ливня	78
§ 4.3. Состав и энергетические характеристики широких атмосферных ливней на различных высотах в атмосфере	123
§ 4.4. Спектры ливней по числу частиц	153
Глава 5. Математические методы анализа экспериментальных данных по широким атмосферным ливням и основные результаты исследования ядерно-каскадного процесса	
§ 5.1. Основные предположения и принципы математического анализа экспериментальных данных	160
§ 5.2. Методы расчета средних характеристик ядерно-активной, электронно-фотонной и мюонной компонент	165
§ 5.3. Некоторые результаты расчетов различных характеристик широких атмосферных ливней и их чувствительность к характеристикам элементарного акта	171
§ 5.4. Результаты сравнения расчетов с экспериментальными данными и основные выводы о характеристиках ядерных взаимодействий	178

Глава 6. Основные результаты исследования первичного космического излучения сверхвысокой энергии и модельные представления о его происхождении	
§ 6.1. Анализ экспериментальных данных и характеристики первичного космического излучения сверхвысокой энергии	203
§ 6.2. Модели происхождения космического излучения, объясняющие основные экспериментальные характеристики в интервале энергий 10^{14} — 10^{19} эв	224
§ 6.3. Экспериментальные данные о первичном космическом излучении при $E_0 \geq 10^{19}$ эв и различные модельные представления	235
Список литературы	242
Алфавитно-предметный указатель	253

*Георгий Борисович Христиансен
Герман Викторович Куликов
Юрий Анатольевич Фомин*

КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ

Редактор *Е. В. Сатарова*
Художественный редактор *А. Т. Кирьянов*
Художник *О. В. Камаев*
Технический редактор *А. Л. Гулица* Корректор *О. Р. Харламова*

Сдано в набор	12/II 1975 г.	Подписано к печати	2/VIII 1975 г.
T-03921	Формат 60×90/16		Бумага типографская № 2
Усл. печ. л.	16	Уч.-изд. л.	18,21
		Тираж	1540 экз.
Зак. изд.	73227	Зак. тип.	83
		Цена	2 р. 03 к.

Атомиздат 103031 Москва К-31, ул. Жданова, 5

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
Москва, И-41, Б. Переяславская ул., д. 46