

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	3
<b>ЧАСТЬ I . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>Глава 1. Особенности экспериментов в космических лучах . . . . .</b>	<b>7</b>
§ 1. Влияние энергетического спектра первичного космического излучения на результаты измерений . . . . .	7
§ 2. Общий подход к учету ошибок метода измерения энергии . . . . .	8
§ 3. Средние измеренные характеристики элементарного акта . . . . .	11
§ 4. Случай, когда дисперсия $d^2$ зависит от энергии . . . . .	15
§ 5. Искажение распределений . . . . .	16
<b>Глава 2. Кинематические методы измерения энергии частиц . . . . .</b>	<b>18</b>
§ 1. Системы координат . . . . .	18
§ 2. Оценка энергии столкновения по угловому распределению рожденных частиц [13—16] . . . . .	24
§ 3. Калибровка метода Кастаньоли . . . . .	29
§ 4. Дальнейшее развитие кинематических методов определения энергии . . . . .	36
§ 5. Измерение первичной энергии по суммарной энергии заряженных и нейтральных частиц . . . . .	42
§ 6. Измерение энергии осколков первичных ядер (фрагментов) . . . . .	43
<b>Глава 3. Метод ионизационного калориметра . . . . .</b>	<b>50</b>
§ 1. Идея метода . . . . .	50
§ 2. Основные процессы в поглотителе ионизационного калориметра . . . . .	51
§ 3. Конструктивные особенности калориметра . . . . .	58
§ 4. Точность определения энергии . . . . .	62
§ 5. Опасность выборки событий . . . . .	68
§ 6. Сравнение различных методов определения энергии . . . . .	70
<b>ЧАСТЬ II . . . . .</b>	<b>72</b>
Введение . . . . .	72

<b>Глава 4. Сечение взаимодействия</b>	75
§ 1. Изучение сечений взаимодействия при высоких энергиях	75
§ 2. Экспериментальные методы изучения сечений	80
§ 3. Результаты экспериментов по изучению сечений	86
§ 4. Сечение взаимодействия мезонов с ядрами	98
§ 5. Пробеги взаимодействия первичных ядер	100
<b>Глава 5. Множественность и природа вторичных частиц</b>	104
§ 1. Введение	104
§ 2. Сильноионизирующие частицы	106
§ 3. Множественность релятивистских частиц $n_s$	111
§ 4. Вторичные частицы, возникающие при столкновении ядер и их множественность	120
§ 5. Множественность вторичных частиц при столкновении пионов с ядрами	125
§ 6. Распределение множественности	130
§ 7. Природа вторичных частиц	137
<b>Глава 6. Энергетические спектры вторичных частиц</b>	144
§ 1. Методы измерения энергии вторичных заряженных частиц	144
§ 2. Определение энергии фотонов	148
§ 3. Энергетические спектры вторичных частиц в лабораторной системе координат	156
§ 4. Эксперименты в космических лучах	165
§ 5. Энергетические спектры $\pi^0$ -мезонов	170
§ 6. Энергетические и импульсные спектры вторичных частиц в $C$ -системе	180
<b>Глава 7. Поперечный импульс</b>	192
§ 1. Введение	192
§ 2. Распределение поперечных импульсов	193
§ 3. Зависимость средних величин поперечного импульса от энергии и природы соударяющихся частиц	209
<b>Глава 8. Коэффициенты неупругости</b>	214
§ 1. Определения	214
§ 2. Измерения коэффициентов неупругости	218
§ 3. Средние значения коэффициентов неупругости	226
§ 4. Парциальные коэффициенты неупругости	236
§ 5. Соотношение между коэффициентами $\alpha_0$ и $\alpha_{\pm}$	240
§ 6. Заключение	244
<b>Глава 9. Угловое распределение вторичных частиц</b>	245
§ 1. Введение	245
§ 2. Некоторые особенности $\chi$ -представления	246
§ 3. Экспериментальные данные по угловому распределению вторичных частиц	251
§ 4. Угловое распределение заряженных частиц в лабораторной системе координат	257
§ 5. Угловое распределение заряженных частиц в симметричной системе ( $S$ -системе)	259
§ 6. Система центра масс сталкивающихся частиц	274
§ 7. Масса частицы-мишени	291

Глава 10. Четырехмерный передаваемый импульс . . . . .	293
§ 1. Определение четырехмерного передаваемого импульса . . . . .	293
§ 2. Анализ распределений по $\Delta^2$ . . . . .	298
Глава 11. Некоторые итоги . . . . .	301
<b>ЧАСТЬ III</b> . . . . .	<b>307</b>
Глава 12. Энергетический спектр и состав первичного космического излучения . . . . .	307
§ 1. Прямые измерения . . . . .	307
§ 2. Химический состав первичного космического излучения . . . . .	315
§ 3. Измерения интенсивности космического излучения в глубине атмосферы . . . . .	320
§ 4. Соотношение нейтральных и заряженных частиц, генерирующих ливни . . . . .	338
§ 5. Мюонная компонента космических лучей . . . . .	343
Глава 13. Ядерно-каскадный процесс в атмосфере . . . . .	352
§ 1. Введение . . . . .	352
§ 2. Уравнение ядерно-каскадного процесса . . . . .	354
§ 3. Роль пионов в атмосфере . . . . .	362
§ 4. Учет изменения наклона первичного спектра . . . . .	366
Заключение . . . . .	367
Приложение . . . . .	368
Литература . . . . .	371