

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

Proceedings of the Ninth International Conference on Cosmic Rays (London, September 1965), vol. 1—2 (Published by the Institute of Physics and the Physical Society), London, 1966. Опубликовано два тома трудов 9-й Международной конференции по космическим лучам, проходившей в Лондоне в сентябре 1965 г. Это солидное по объему издание (более 1100 стр.) позволяет ознакомиться с современными достижениями физики космических лучей, с проблемами, еще не решенными в этой и смежных областях науки.

В настоящее время физика космических лучей довольно четко подразделяется на две части: астрофизический (или космофизический) и ядерно-физический аспекты изучения космических лучей. Такое деление, конечно, не абсолютно, но оно существует, и это нашло отражение в распределении материалов конференции по томам: в первом томе (605 стр.) собраны доклады, посвященные вопросам происхождения космических лучей, распространения их в космическом и межпланетном пространстве, состава и т.п., а во втором (508 стр.) — доклады, посвященные исследованию широких атмосферных ливней, взаимодействий высокой энергии, μ -мезонов и нейтрино.

В соответствии с программой и регламентом конференции в «Трудах» имеются три рода статей: заказные доклады, оригинальные сообщения и репортерские доклады.

Заказные доклады, объединенные в две главы (1 и 7), представляют собой, как правило, тематические обзоры наиболее актуальных проблем в космических лучах и смежных областях.

В докладе Д. ж. К в е н б и (Англия) «Космические лучи и межпланетное поле» дается обзор теоретических и экспериментальных работ по распространению в пространстве солнечных протонов, по долговременным вариациям, форбуш-эффектам и суточным вариациям интенсивности.

Близки по тематике к этому докладу и доклады И. Д о р м а н и Л. Д о р м а н а (СССР) «Одиннадцатилетние вариации космических лучей» и Е. П а р к е р а (США) «Краткий очерк развития модуляционной теории космических лучей». В первом из них на основе анализа данных наблюдений найдены (при определенной модели) некоторые характеристики межпланетного пространства и оценивается спектр космических лучей вне солнечной системы. Во втором дается обзор развития и современного состояния теоретических представлений о процессах модуляции космических лучей полями, связанными с солнечным ветром.

Движение частиц космических лучей как в межзвездном пространстве, так и в солнечной системе, несомненно, контролируется магнитными полями в соответствующих областях пространства. В докладе Н. Н е с с а (США) «Измерения магнитных полей в межпланетном пространстве и в магнитосфере» приводятся результаты непосредственных измерений магнитных полей в пределах солнечной системы, произведенных с помощью приборов на искусственных спутниках Земли и космических ракетах, и основанные на этих измерениях представления о структуре магнитных полей в околоземном пространстве и в солнечной системе. Сведения о характере магнитных полей в Галактике (их напряженность и топология) и о методах изучения магнитной обстановки в Галактике содержатся в докладе Р. Д э в и с а (Англия) «Магнитные поля в Галактике по данным радиоизмерений».

Состояние вопроса об электронно-позитронной компоненте космических лучей изложено в докладе П. М е й е р а (США) «Первичные электроны и позитроны в космическом излучении». В докладе дан обзор как экспериментальных методов, используемых для изучения электронно-позитронной компоненты, так и опубликованных к началу конференции данных о потоках, энергетическом спектре и зарядовом составе этих частиц.

Новой области в изучении Вселенной посвящен доклад М. О д а (Япония) под названием «Рентгеновская и γ -астрономия». В докладе приводится много новых и весьма интересных сведений о регистрации коротковолнового электромагнитного излучения от астрономических объектов. По-видимому, наряду с источниками этого излучения, расположенными в Галактике, присутствует заметный фон внегалактического происхождения. Несомненно, что такие исследования сулят большие возможности для изучения удаленных от нас областей Вселенной.

Доклад С. Вернова и др. (СССР) «Радиационный пояс Земли» содержит обзор некоторых результатов исследования радиационного пояса Земли в период минимума солнечной активности. Основным экспериментальным материалом для обзора послужили данные, полученные со спутников серии «Электрон». Кроме того, в докладе кратко обсуждаются вопросы теории радиационных поясов.

В докладе Н. Григорова и др. (СССР) «Предварительные результаты изучения космических лучей на искусственном спутнике Земли „Протон-1“» приводится описание аппаратуры, использованной для регистрации различных компонент космических лучей, и некоторые результаты обработки данных наблюдений.

Изучение изотопного состава различных земных образцов и попадающих на Землю космических тел дает возможность судить об изменении интенсивности космических лучей и активности Солнца за большие интервалы времени, о происхождении метеоритов, о солнечном ветре, об интенсивности космических лучей солнечного происхождения и т. п. Это обсуждается в докладе Д. Лалла (Индия) «Некоторые аспекты астрофизических исследований, основанных на наблюдениях изменений изотопного состава».

Два из заказных докладов посвящены обсуждению вопросов теории происхождения космических лучей — доклад В. Гинзбурга и С. Сыроватского (СССР) «Происхождение космических лучей» (опубликован в нашем журнале, см. УФН 88, 485 (1966)) и доклад Е. Бэрбиджа и Г. Бэрбиджа (США) «Квазизвездные объекты, радиогалактики и происхождение космических лучей». В первом докладе дается обзор современного состояния проблемы происхождения космических лучей, а также приводится ряд конкретных замечаний и оценок, основанных на последних данных, причем особое внимание уделяется роли плазменных эффектов. Во втором докладе подробно излагаются данные о квазизвездных объектах и методах их идентификации, обсуждаются астрофизические и космологические проблемы, связанные с обнаружением этих объектов, а в заключение приводятся аргументы в пользу утверждения об образовании космических лучей в этих объектах и заполнении всего метagalактического пространства космическими лучами с плотностью, равной их плотности в Галактике. Следует отметить, что вопрос о возможной плотности космических лучей в Метагалактике является предметом дискуссии авторов двух последних докладов. В частности, В. Гинзбург и С. Сыроватский в своем докладе приводят целый ряд серьезных доводов в пользу того, что плотность космических лучей в Метагалактике на несколько порядков меньше галактической плотности.

Во втором томе имеется два заказных доклада (гл. 7). В докладе К. Грейзена (США) «Основные моменты в проблеме широких атмосферных ливней» обсуждаются некоторые аспекты этой проблемы, которые, по мнению автора, представляют в настоящее время наибольший интерес. К ним относятся: новые способы изучения детальных структурных характеристик широких атмосферных ливней, вопрос об анизотропии первичных космических лучей в области сверхвысоких энергий, исследование высокоэнергичных γ -квантов в первичном потоке, регистрация широких атмосферных ливней по создаваемому ими радиоизлучению, попытки продвинуться в изучении энергетического спектра космических лучей до максимально возможных энергий (более 10^{18} эв).

В кратком докладе Дж. Кокконни (ЦЕРН, Швейцария) «Размышления о взаимодействиях высокой энергии» обсуждаются тенденции в области изучения взаимодействий при высоких энергиях. Указывается, в частности, что в ближайшем будущем изучение взаимодействий в космических лучах следует проводить при энергиях выше 10^{12} эв, ибо при меньших энергиях это можно будет делать с помощью ускорителей со встречными пучками.

В данной рецензии не представляется возможным оценить значение и важность каждого из 293 оригинальных сообщений. Перечислим лишь названия глав и, в случае необходимости, обрисуем тот круг вопросов, который затрагивается в каждой главе.

Во второй главе «Ускорение» собраны оригинальные сообщения (14 статей), в той или иной мере связанные с процессами ускорения в различных областях пространства: вблизи Земли, в солнечной системе, на сверхновых, в Галактике и межгалактическом пространстве. Некоторые сообщения имеют чисто теоретический характер, а в некоторых излагаются результаты экспериментов, например, наблюдения энергетического спектра рентгеновского излучения. В главе 2 имеется также ряд сообщений о наблюдениях вариаций интенсивности космических лучей.

Основная тема сообщений (45 статей), собранных в третьей главе «Модуляция», — это изменения интенсивности космических лучей, связанные с деятельностью Солнца (суточные, 27-дневные и одиннадцатилетние вариации, анизотропия космических лучей, связь с колебаниями активности Солнца и т. д.). Значительная доля сообщений носит теоретический характер. Заканчивается глава двумя репортерскими докладами. В докладе К. Мак-Кракена (США) рассматриваются следующие вопросы: геомагнитные жесткости, образование космических лучей на Солнце, суточные вариации, одиннадцатилетний цикл, фобус-спады. В докладе В. Сарбахаи (Индия) обсуждаются: одиннадцатилетние модуляции, энергетический спектр модуляций, анизотропия космических лучей, топология электромагнитных полей в межпланетном пространстве.

В оригинальных сообщениях (44 статьи) четвертой главы «Спектральный состав» приводятся экспериментальные данные по измерению потоков протонов и α -частиц (9 работ), более тяжелых ядер большой энергии (5 работ), состава космических лучей в области энергий меньше 100—200 *Мэв/нуклон* (8 работ), изотопного состава космических лучей (6 работ), электронной компоненты (6 работ), рентгеновских и γ -лучей (5 работ), нейтронов и вторичных частиц в стратосфере (5 работ).

В репортерском докладе Р. У о д и н г т о н а (США) дается обзор работ по пяти наиболее актуальным разделам этой главы: γ -астрономия, электронная компонента, протоны и ядра гелия, изотопный состав, ядра с $Z \geq 3$.

В пятой главе «Геофизические эффекты» содержатся оригинальные сообщения (35 статей) из ряда мало связанных между собой разделов: метеорологические и другие методические поправки к показаниям нейтронных мониторов, измерение широтного хода космических лучей, теоретические работы по вариациям интенсивности космических лучей, измерение нейтронов, обработка данных мезонных мониторов, захваченное излучение (радиационные пояса), вычисление геомагнитных энергетических порогов и их вариаций, измерение ядерной компоненты.

Репортерский доклад Д ж. Р о д е р е р а (Аргентина) под названием «Явления в магнитосфере» представляет самостоятельный доклад, подобный заказным докладам. В докладе излагаются современные представления о форме и структуре магнитосферы, о движении в ней заряженных частиц и о характеристиках захваченного излучения.

Шестая глава «Распределение изотопов» самая маленькая, в ней имеются четыре статьи, посвященные изучению изотопов, образуемых космическими лучами в различных объектах (в земных и в астрономических). Подробно эта проблема рассмотрена в заказном докладе Д. Л а л а.

В главе 8 «Широкие атмосферные ливни» содержатся 58 оригинальных сообщений, охватывающих весьма обширный круг вопросов, связанных с широкими атмосферными ливнями (ШАЛ). В числе этих вопросов: μ -мезоны в ШАЛ; ядерно-активные частицы в составе ШАЛ; характеристики и свойства стволов ШАЛ; радиоизлучение, связанное с прохождением ШАЛ через атмосферу; новые методы изучения ШАЛ; модели образования ШАЛ; поиски в ШАЛ частиц с массой, большей массы протона; состав и свойства первичных космических лучей в интервале энергий от 10^{14} до 10^{18} эв и др. Эта глава заканчивается репортерским докладом С. М а к - К а с к е р а (Австралия), в котором, помимо данных о полученных результатах, излагаются возможные (и целесообразные с точки зрения автора) эксперименты ближайшего будущего.

Сообщения (36 статей), помещенные в девятой главе («Взаимодействия при высокой энергии»), охватывают следующий круг вопросов: взаимодействия нуклонов при энергиях 10^{11} — 10^{12} эв; образование и свойства фэйрболов; регистрация индивидуальных актов взаимодействия при энергиях больше 10^{13} эв и при энергиях больше 10^{14} эв; неупругие взаимодействия нейтронов при энергиях 60—100 *Бэв*; множественность образования частиц; энергетический спектр и поток первичных частиц в интервале энергий 10^{12} — 10^{13} эв; теоретические рассмотрения взаимодействий при больших энергиях; описание новых установок для изучения взаимодействий при больших энергиях и др. В репортерском докладе Б. П и т е р с а (Дания) проводится весьма подробный разбор всех вопросов, затронутых в сообщениях этой главы.

В главе 10 (« μ -мезоны и нейтрино») собрано 40 статей. Работы, относящиеся к изучению μ -мезонов, в основном касаются таких характеристик μ -мезонной компоненты, как избыток положительно заряженных μ -мезонов на уровне моря, потоки и энергетические спектры μ -мезонов большой энергии (измерения на больших глубинах и под большими зенитными углами), электромагнитные, фотоядерные и ядерные взаимодействия μ -мезонов. Много сообщений было посвящено проблеме изучения нейтрино. Некоторые работы содержат описание установок и экспериментальных методов регистрации нейтрино; в других обсуждаются (в основном в теоретическом плане) такие вопросы, как нейтрино солнечного происхождения, возможности нейтринной термометрии, взаимодействие нейтрино, образование нейтрино частицами космических лучей и др. Краткое обобщение этих интересных вопросов, затронутых в оригинальных сообщениях, дается в репортерском докладе А. В о л ь ф е н д е й л а (Англия).

Заключительная, одиннадцатая глава (17 сообщений) посвящена в основном экспериментальной технике. Обсуждаются главным образом вопросы, связанные с работой искровых камер, с применением жидкостных сцинтилляторов, и некоторые новые возможности использования уже хорошо разработанных экспериментальных методов (камера Вильсона в качестве ионизационного калориметра, видикон для подсчета числа частиц в ливне, модель Земли для изучения геомагнитных эффектов и т. д.). В двух последних статьях этой главы обсуждается возможность регистрации тяжелых частиц (кварков).

В заключение следует сказать, что несмотря на определенную фрагментарность и пестроту материала, собранного в этих двух томах, «Труды», несомненно, очень полезное издание для тех, кто занимается космическими лучами и смежными вопросами ядерной физики и астрофизики.

М. И. Фрадкин

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

С 1 января 1967 г. вводится обязательное сопровождение рефератами всех публикуемых материалов.

В связи с этим одновременно с направлением в редакцию журнала материалов для печати необходимо прилагать к ним соответствующие рефераты.

Реферат должен начинаться непосредственно с изложения существа статьи (без повторения заглавия) и содержать данные о характере освещаемой работы, методики проведения исследования и основных ее результатов.

В конце текста реферата должны помещаться данные о количестве содержащихся в статье таблиц, иллюстраций и библиографических ссылок. Например: таблиц 2, иллюстраций 10, библиографических ссылок 8.

Объем реферата не должен превышать 1 стр. машинописного текста.