

О Т Ч Е Т

О РАБОТЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ФИАН ЗА 1953 ГОДА

/ открытые работы /

В 1953 г. проводились работы главным образом в области теории элементарных частиц и их взаимодействия, а также в области физики космических лучей.

I. Теория элементарных частиц и их взаимодействия.

и теор. эл. частиц

Основное внимание в 1953 г. было уделено вопросам, связанным с изобарными состояниями нуклонов. Акад. И. Е. Тамм, канд. физ.-мат. наук Ю. А. Гольфанд и канд. физ.-мат. наук В. Я. Файнберг развили полуфеноменологическую теорию взаимодействия π - мезонов с нуклонами, которые по предположению имеют изобарные состояния. Принимая, что в изобарном состоянии спин и изотопический спин нуклона равны $3/2$ рассмотрено рассеяние π - мезонов на нуклонах. Полученные результаты находятся в удовлетворительном согласии с опытными данными, как в отношении зависимости сечения от энергии так и в отношении углового распределения рассеянных мезонов. Соответствующая работа направляется в печать.

Кандидат физ.-мат. наук В. Я. Файнберг провел общий анализ уравнений для частицы, могущей находиться в основном состоянии со спином $1/2$ и в возбужденном состоянии со спином $3/2$. Он показал, что уравнения для такой частицы однозначны и, в

частности, уравнения *Баба* совпадают с полученными ранее В.Л.Гинзбургом.

Применительно к уравнению для частицы со спином $/1/2-3/2/$ развит, отсутствовавший ранее общий метод теории возмущений; рассмотрено рассеяние фотонов и мезонов на нуклонах, описываемых нераспадающимся уравнением со спином $/1/2, 3/2/$. Указанные результаты изложены в кандидатской диссертации В.Я.Файнберга и в двух статьях, напечатанных в КЭТФ.

Имеющиеся экспериментальные и теоретические работы, посвященные рассеянию π - мезонов на нуклонах рассмотрены и изложены в специальном обзоре В.П.Силина и В.Я.Файнберга, опубликованном в У.Ф.Н. Канд.ф.м.наук Г.Ф.Марков рассмотрел вопрос о рассеянии π - мезонов в теории затухания и показал, что без введения изобарных состояний добиться согласия теории с опытом. при всех энергиях невозможно. Тем самым целесообразность подхода к задаче, положенного в основу предыдущих работ находит дополнительное подтверждение. Работа Г.Ф.Маркова направлена в печать.

Вопрос об изобарных состояниях нуклонов затронут также в статье чл.корр.АН В.Л.Гинзбурга, где указано на неприменимость уравнений типа релятивистского "волчка" к реальным нуклонам с изобарами. Здесь же обращено внимание на совпадение уравнений теории нелокализуемых полей *Юкава* с уравнениями, установленными ранее в работе В.Л.Гинзбурга и И.Е.Тамма.

К теории элементарных частиц относятся, далее, работы д-ра физ.мат.наук Е.Л.Фейнберга и Д.С.Чернавского, посвященные

использованию вариационных методов. В этом направлении Е.Л.Фейнберг показал, что бесконечная поляризация вакуума в современной квантовой теории волновых полей получается не в результате применения теории возмущений, а органически содержится в теории. Этот результат представляется имеющим несомненное принципиальное значение. Эта работа направляется в печать. Д.С.Чернавский проводил вариационным методом исследование, но еще не закончил, связанных состояний двух нуклонов.

Две работы Е.Л.Фейнберга были проведены совместно с И.Я.Померанчуком и Д.С.Чернавским /опубликованы в ДАН/ и посвящены генерации мезонов при нуклонных соударениях. В первой из этих работ /выполненной совместно с И.Я.Померанчуком/ предложен и проанализирован новый механизм генерации мезонов при столкновениях ядерных частиц, связанный с дифракционными эффектами.

Во второй работе, проведенной совместно с Д.С.Чернавским рассматривается генерация мезонов при столкновениях сверхбыстрых нуклонов и критикуется, посвященная той же проблеме работа Гейзенберга. При этом выяснено, что сечение генерации должно не зависеть от энергии.

Более подробно содержание перечисленных работ ясно из прилагаемых аннотаций, а также из соответствующих статей, многие из которых уже вышли из печати .

Кроме того над общими вопросами теории элементарных частиц работали канд. физ. мат. наук Е.С.Фрадкин, канд. ф. м. наук Ю.А.Гольфанд и др. Однако соответствующие исследования еще не закончены и поэтому не будут здесь освещаться подробнее.

II. Физика космических лучей.

В соответствии с планом под руководством доктора физ.-мат.наук Е.Л.Фейнберга проводилась работа над темой "Построение теории широких атмосферных ливней на основе ядерно-каскадного процесса". Отчет по этой теме прилагается. Результаты работы изложены в статье И.Л.Резенталя и Д.С.Чернавского "О ядерном взаимодействии при высокой энергии", а также в упомянутой ранее статье Е.Л.Фейнберга и Д.С.Чернавского.

Проблеме происхождения космических лучей посвящен ряд работ В.Л.Гинзбурга /одна из этих работ выполнена совместно с М.И.Фрадкиным/. В этих работах развиваются представления о том, что космические лучи генерируются в расширяющихся оболочках сверхновых и новых звезд. Подробное изложение полученных результатов, а также критика ряда более ранних работ в этой области, содержится в статье В.Л.Гинзбурга "Происхождение космических лучей и радиоастрономия". Аннотации этой статьи, а также других работ, прилагаются. К физике космических лучей можно кроме того отнести работу канд.физ.мат.наук М.Л.Тер-Микаеляна "Спектр тормозного излучения в среде", в которой указано на влияние среды, учитываемое введением показателя преломления, на излучение мягких тормозных фотонов.

III. Разные работы.

Помимо указанных сотрудниками отдела выполнено также некоторое количество работ, посвященных вопросам, не связанным непосредственно с теорией элементарных частиц и физикой космических лучей. Сюда относятся работы канд. физ.-мат. наук В. П. Силина по теории спектров возбуждения многих частиц, аспиранта С. И. Сыроватского — по магнитной гидродинамике, аспиранта В. П. Шабанского по теории металлов и Ю. К. Хохлова — о взаимодействии системы частиц с электромагнитным полем.

Кроме того В. Л. Гинзбургом написана статья, посвященная критике ошибок В. Н. Кессених~~а~~ в области теории распространения радиоволн в ионосфере.

Аннотации всех упомянутых статей прилагаются.

Нужно также указать, что Президиум АН СССР поручил теоретическому отделу провести исследование на тему "Тяжелые элементы в составе первичных космических лучей и вопрос о происхождении и эволюции элементов". Это поручение было выполнено В. Л. Гинзбургом и Г. Ф. Марковым, написавшими соответствующий отчет.

Аннотация по этой теме прилагается.

-ooOoo-

В 1953 г. аспирант М. Л. Тер-Микаелян и мл. научн. сотр. В. П. Силин и В. Я. Файнберг защитили кандидатские диссертации.

Число заседаний семинара отдела в 1953 г. равно 36; кроме того проводились дополнительные семинары учебного характера.