

## О Т Ч Е Т

### О РАБОТЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ФИАН за 1956 год.

В 1956 году, как и в прошлые годы, в Теоретическом отделе ФИАН разрабатывалась в основном одна проблема: "Теория элементарных частиц и их взаимодействия", являющаяся центральной в современной теоретической физике. Проблема эта весьма широка и более конкретные направления работ указаны ниже.

#### 1. Применение метода усеченных уравнений (метод Тамма-Данкова) к различным задачам мезонной физики .

В 1956 году продолжались исследования различных задач мезонной физики при помощи так называемого метода Тамма-Данкова, позволяющего описывать различные процессы без использования теории возмущений.

Академик И.Е.Тамм и кандидат физико-математических наук В.П.Силин методом усеченных уравнений (метод Тамма-Данкова) исследовали вопрос о взаимодействии  $\pi$ -мезонов, друг с другом. Указано на возможность существования резонанса во взаимодействии двух  $\pi$ -мезонов в  $P$ -состоянии при изотопическом спине  $I = 1$ .

Аспирант Ю.М.Попов в высшем приближении метода Тамма-Данкова рассмотрел задачи о рассеянии  $\pi$ -мезона на нуклоне и возникающие при этом вопросы перенормировки.

Им же подготовлена в 1956 г. к защите диссертация "Рассеяние  $\pi$  - мезонов на нуклонах в полуфеноменологической теории и в высшем приближении метода Тамма-Данкова".

Мл. научный сотрудник В.И. Ритус в нашем приближении метода Тамма-Данкова рассмотрел задачу о рассеянии  $\pi$  - мезонов нуклонами в  $S$ -состоянии с изотопическим спином  $1/2$ . Показано, что фаза рассеяния получается отрицательной, что не согласуется с экспериментом.

В.И. Ритус рассмотрел кроме того, вопрос о фоторождении мезонов нуклонами в приближении так называемого нового метода Тамма-Данкова получая уравнения для амплитуд фоторождения  $\pi$  - мезонов в  $S$  и  $P$  состояниях.

### П. Множественное образование частиц при больших энергиях.

В 1956 г. проводилась работа, посвященная изучению множественно<sup>го</sup> образования <sup>частиц</sup> при больших энергиях.

Доктор физ.мат.наук С.З. Беленький исследовал вопрос о связи между рассеянием и множественным образованием частиц в рамках статистической теории образования частиц. Доктор физ.мат.наук С.З. Беленький (совместно с В.М. Макименко, А.И. Никишевым и И.Л. Розенталем) написал обзор работ по статистической теории множественного образования частиц.

Кроме того, С.З. Беленький и И.П. Иваненко написали обзор, посвященный каскадной теории ливней.

Бывший аспирант отдела А.И.Никишев выполнил две работы по статистической теории множественного образования частиц : " О взаимодействии  $\pi$  - мезонов с протонами при энергии 4,5 *BeV* " и " О зарядовом распределении мезонов при аннигиляции нуклон-антинуклон". А.И.Никишев совместно с В.М. Максименко провели исследование вопроса о множественном образовании частиц при соударениях нуклонов с нуклонами при энергии 5,3 *BeV* . Кроме того, А.И.Никишев подготовил к защите диссертации " Статистическая теория образования частиц при больших энергиях".

Кандидат физ.мат.наук Д.С.Чернавский (совместно с аспиранткой лаб.космических лучей И.А.Ивановской ) выполнил работу, в которой наличие двух классов струй космических лучей в фотоэмульсиях объяснено путем распространения теории Ферми множественного образования частиц на случай соударения нуклона с ядром.

### 3. Некоторые вопросы теории элементарных частиц.

В 1956 г. в Теоретическом отделе велась работа, посвященная исследованию ряда других вопросов теории элементарных частиц.

Академик И.Е.Тамм предложил качественное объяснение результатов определения структуры нуклона по рассеиванию на нем электронов, основанное на учете образования виртуальными мезонами нуклонных пар и аннигиляции этих пар.

Академик И.Е.Тамм и Г.И.Плебаньский (Польская АН ) провели анализ распада  $\tau$  - мезона на основе теории возмущений. Показано, что  $\tau$  -мезону нельзя приписать спин 2 и

положительную четность.

Академик И.Е.Тамм и канд.физ.мат.наук Г.Ф.Жарков провели исследование вопросов, связанных с применением изобарной теории к построению теории ядерных сил, в частности, к задачам о дейтоне и о рассеянии нуклонов на нуклонах. Численные результаты показывают, что в то время, как параметры дейтона и рассеяние нуклонов при малых энергиях находятся в удовлетворительном согласии с опытом, попытки распространить полученные потенциалы ядерных сил для описания рассеяния нуклонов при больших энергиях успеха не имеет.

Доктор физ.мат.наук С.З.Беленький провел рассмотрение дифракционного рассеяния  $\pi$  - мезонов на нуклонах в области больших энергий, без использования модельных представлений о нуклоне. Исходным при рассмотрении является условие малости мнимой части амплитуды рассеяния.

Канд.физ.мат.наук В.Я.Файнберг развил метод перенормировок приближенных ковариантных уравнений типа Бете-Сальпетера для частицы и античастицы.

Канд.физ.мат.наук В.Я.Файнберг и канд.физ.мат.наук Е.С.Фрадкин получили дисперсионное соотношение для рассеяния ферми-частиц, связывающее действительную и мнимую части амплитуды рассеяния вперед. Канд.физ.мат.наук Е.С.Фрадкин получил дисперсионное соотношение для рассеяния нуклонов и мезонов ~~на~~ произвольным углом.

Канд.физ.мат.наук Ю.А.Гольфанд исследовал трансформационные свойства амплитуд электронного ~~поля~~ при различных преобразованиях симметрии. Ю.А.Гольфанд выполнил

работу <sup>9</sup> Ферми-поля и спиноры бесконечно-мерного пространства, позволяющую более просто рассматривать задачи теории поля.

Кроме того Ю.А.Гольфанд дал представление для дифференциальных сечений, имеющее релятивистски инвариантный вид.

Аспирант В.А.Жирнов показал, что система бислокальных полей, предложенная Райским, допускает нефизические решения с импульсом, соответствующим скорости распространения сигнала <sup>5</sup> большей скорости света.

Аспирант И.И.Иванчик произвел расчет влияния радиуса действия сил протон-нейтрон на сечение реакции срыва дейтона. Показано, что это влияние значительно.

Мл.науч.сотр. В.И.Ритус предложил способ определения ортогональной и нормированной системы угловых полиномов-матриц, по которым может быть разложена амплитуда рассеяния различных частиц друг <sup>на</sup> друге. Проведен явный вид полиномов для ряда частных случаев.

#### 4. Развитие теории металлов, находящихся в сверхпроводящем и нормальном состояниях.

В 1956 г. было выполнено несколько работ, в которых развивалась теория металлов, находящихся в сверхпроводящем и нормальном <sup>6</sup> состояниях.

Чл.корр. АН СССР В.Л.Гинзбург рассмотрел свойства ферромагнитных сверхпроводников и показал, что наличие спонтанного намагничивания сильно затрудняет обнаружение сверхпроводящих ферромагнетиков. При использовании тонких образцов и в ряде других случаев вероятность обнаружения

сверхпроводимости ферромагнетиков повышается.

Чл. корр. АН СССР В.Л. Гинзбург выполнил работу, посвященную построению макроскопической теории сверхпроводимости, пригодной при любых температурах, от абсолютного нуля до критической температуры.

В.Л. Гинзбург подвергнул критике серию работ Блатта, Батлера и *Мадроса* по теории сверхтекучести и сверхпроводимости. Кроме того, В.Л. Гинзбург выполнил работу, в которой обсуждаются вопросы экспериментального проявления неустойчивости нормальной фазы в сверхпроводниках.

Канд. физ. мат. наук В.П. Силин сформулировал кинетические уравнения, учитывающие тождественность частиц и позволяющие описывать спиновые волны. Показано, что используемое для электронов металла приближение Хартри годно лишь при больших плотностях электронов.

#### 5. Работы по различным вопросам теоретической физике.

Как и в прошлые годы, в 1956 г. был выполнен ряд работ, касающихся других разнообразных вопросов теоретической физики.

Чл. корр. АН СССР В.Л. Гинзбург и В.М. *Файн* рассмотрели вопрос о квантовых эффектах, которые имеют место при прохождении электронов через полый резонатор. Чл. корр. АН СССР В.Л. Гинзбург (совместно с М.И. Фрадковым) проанализировали вопрос о химическом составе первичных космических лучей у Земли в связи с представлением о генерации этих лучей в оболочках новых и сверхновых звезд.

В.Л.Гинзбург указал на возможность связать неионосферные колебания интенсивности радиоизлучения туманностей с дифракцией радиоволн *ка* неоднородностях межзвездного газа.

Кроме того, В.Л.Гинзбург (совместно с Б.Н.Гершманом и Н.Г.Денишовым) написал обзор ряда работ, посвященных исследованию распространения волн различных типов в плазме.

Аспирант В.Е.Пафомов на частном примере движения электрона вдоль оптической оси в одноосном кристалле рассмотрел некоторые особенности черенковского излучения в анизотропных средах.

Кроме того, В.Е.Пафомов выполнил работу "Излучение точечного заряда летящего вдоль границы раздела двух сред", и работу "Полное излучение электрона, пролетающего через пластинку", входящие в подготовляемую им диссертацию.

Мл.н.сотр. Д.А.Киржниц подготовил в защите диссертацию "К статистической теории многих частиц". В ней исследуются квантовые поправки к уравнению Томаса-Ферми, а также квантово-обменные, температурные и корреляционные эффекты.

Канд.физ.мат.наук Е.С.Фрадкин нашел статистические характеристики процессов переноса в плазме при наличии магнитного и электронного полей, как функции температуры и плотности. Кроме того, Е.С.Фрадкин выполнил отчет по закрытой тематике.

Доктор физ.мат.наук Е.Л.Фейнберг написал доклад сессии международного консультативного комитета по радиоволнам "Распространение радиоволн вдоль смешанной трассы".

Всего в 1956 г. было выполнено *42* научных работ*а*.

Большинство выполненных работ направлено в печать, или уже вышли из печати. Полный список работ, совместно с их

краткими аннотациями прилагается ниже.

Кроме того, прилагается список работ, опубликованных в 1956 г. Всего в 1956 г. из печати вышла 51 научная работа.

В 1956 г. состоялось *20* заседаний расширенного семинара Теоретического отдела.

Кроме того, было проведено 20 заседаний внутреннего семинара Теоретического отдела и 22 заседания семинара по проблемам твердого тела.