

КРАТКИЙ ОТЧЕТ О РАБОТЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ФИАН
ЗА 1967 г.

Как и в прошлые годы, работа велась по нескольким основным проблемам.

По проблеме "Ядерная физика" продолжалось изучение общих вопросов теории элементарных частиц и квантовой теории поля. В.Я.Файнбергом вскрыта связь между различными классами нелокализуемых теорий. Получено, как можно обобщить дисперсионные соотношения на случай нелокализуемых взаимодействий, дано обобщение формулировки принципа максимума Фрабмена-Линделефа на случай, когда граничные значения суть обобщенные функции. В.Я.Файнберг и Б.Л.Воронов показали, что из системы аксиоматических уравнений, получаемых из принципа минимальной сингулярности, вытекает уравнение Шредингера с потенциалом типа Юкавы. Е.С.Фрадкин получил выражение для средних /по Вайтману/ от операторов поля при совпадающих временах. Им решена задача нахождения S -матрицы для взаимодействия нечетного по антикоммутирующим операторам и построены некоторые модельные теории, свободные от расходимостей. Д.А.Киржниц провел обработку экспериментальных данных по π - p -рассеянию с помощью нелокальной теории поля и дал оценку верхней границе элементарной длины $\sim 10^{-15}$ см. Им показано /совместно с В.А.Чечиним/, что имеющиеся данные по эффекту Мессбауэра не противоречат теории квантованного пространства-времени только при условии, если элементарная длина меньше 10^{-20} см. Ю.А.Гольфанд сформулировал способ построения перенормированных выражений без введения нефизических

затравочных величин, а так же исследовал общие свойства амплитуд локальной теории поля. Б.Л.Воронов показал, что некоторые трудности локальной квантовой теории поля в частности, проблема заряда нуль, могут быть решены при переходе к нелокализуемым теориям поля.

В ряде работ продолжалось изучение теории взаимодействия частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. А.В.Андреев и И.М.Дремин предложили модель неупругих процессов при высоких энергиях позволяющую рассчитать все характеристики процесса рассеяния. Ими детально исследовано поведение амплитуды упругого рассеяния на большие углы при высоких энергиях. И.М.Дремин совместно с рядом сотрудников лаборатории космических лучей продолжал работу по обоснованию предложенного им ранее метода разделения различных типов неупругих процессов и применению этого метода к обработке экспериментальных данных. И.И.Ройзен предложил метод экспериментального определения характера так называемой вакуумной особенности амплитуды рассеяния. Найден эффективный способ вычисления многочастичных фазовых объемов, основанный на конечности поперечных составляющих импульсов вторичных частиц. Им же выяснен ряд особенностей поведения амплитуды неупругих бинарных процессов при больших энергиях. Е.Л.Фейнберг предложил метод, дающий возможность экспериментально оценить время жизни так называемого компаунд-состояния сталкивающихся частиц высокой энергии, в частности в важном случае образования "файер-бола".

Различные вопросы физики плазмы изучались А.В.Гуревичем. Он исследовал захват электронов и ионов в потенциальной яме, создаваемой нестационарным электрическим полем в плазме в

отсутствие столкновений. Показано, что с ростом глубины потенциальной ямы количество захваченных частиц растет лишь по степенному, а не экспоненциальному, закону. Им указано также на возможность возникновения мощных релаксационных колебаний плазмы в установках, называемых β -машинами. Выяснены условия возбуждения этих колебаний.

По проблеме "Космические лучи" продолжалось изучение различных астрофизических вопросов. В.Л.Гинзбург и С.И.Сыроватский дали анализ состояния проблемы происхождения космических лучей и уточнили результаты теории магнитотормозного излучения астрономических объектов. Ими указан возможный механизм формирования спектра частиц космических лучей. С.И.Сыроватский применял методы магнитной гидродинамики к астрофизическим задачам. Найдены условия, при которых реализуется условие бесстолкновительной диссипации магнитного поля, установлено существование специфической конвекции в магнитном поле, которая может играть важную роль в астрофизике Солнца. Л.М.Озерной предложил новый подход к проблеме образования галактик, основанный на представлении о турбулентном прошлом Метагалактики. Построенная на основе эволюционной космологии теория позволяет сделать ряд выводов, которые согласуются с имеющимися наблюдательными данными. В.Л.Гинзбург и Л.М.Озерной указали также на важную роль магнитного поля межгалактической среды на процесс звездообразования. Развита соответствующая теория.

По проблеме "Твердое тело" был выполнен ряд работ. Е.С. Фрадкин с помощью функциональных методов в нерелятивистской статистике получил выражение для термодинамического потенциала в случае взаимодействия зависящего от координат и скоростей. Дано функциональное решение известной двумерной модели Изинга. Л.В.Келдыш и А.П.Козлов изучали коллективные свойства экситонов большого радиуса и показали, в частности, что энергия Ферми стабилизирует систему экситонов, а также выяснили возможность образования комплексов из нелокальных экситонов /типа молекул/. Д.И.Хомский показал, что в некоторых антиферромагнетиках электрические и магнитные свойства тесно связаны. В частности дано объяснение изменения энергетической щели в точке Нееля. Рассмотрена модель, объясняющая фазовый переход диэлектрик-металл в антиферромагнитных веществах.

По проблеме "Биологическая физика" Д.С.Чернавским исследован вопрос о роли экситонов в деформациях молекулы белка. Продолжалось изучение квантово-механических эффектов в химии и биохимии, в частности, квантово-механические колебания в больших молекулах.

Всего в 1967 году в отделе выполнено свыше 70 научных работ. Защищена одна докторская /С.И.Сыроватский/ и 4 кандидатские диссертации /В.А.Паздзерский, Ф.К.Аташин/, В.А.Скаржинский /сейчас сотрудник лаборатории фотомезонных процессов/ и А.И.Колпаков /был прикомандирован из Дубны//. Кроме того в декабре предстоит защита диссертаций Ю.С.Вернова /сейчас - сотрудник лаборатории космических лучей/.