

О Т Ч Е Т

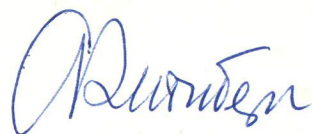
за 1980 год о проведенной работе по теме "Взаимодействия и множественное образование частиц при высоких энергиях".

В 1980 г. исполнителями настоящей темы были получены следующие результаты:

1. Рассмотрено упругое рассеяние на большие углы в кварковой модели.
2. Предложена модель учета влияния радиационных потерь на эволюцию кварковых и глюонных струй частиц.
3. Предсказан рост вклада процессов с большими передачами поперечного импульса в области энергий порядка 10^6 Гэв.
4. Получен ряд результатов по двойным корреляционным характеристикам в множественном рождении частиц.
5. Сдана в печать монография: "Хромодинамика и жесткие процессы при высоких энергиях".

Полученные результаты опубликованы в виде 11 статей. Результаты докладывались на сессии ОЯФ и Международных конференциях.

Руководитель темы
член-корреспондент АН СССР



(Е.Л.Фейнберг)

" 11 " ноября 1980 г.

О Т Ч Е Т

на 1980 год по теме "Вопросы физики космоса".

1. Рассмотрено распространение МГД волн конечной амплитуды в окрестности нулевой линии магнитного поля. Найдены точные решения уравнений магнитной гидродинамики, описывающие образование токовых слоев в неоднородных магнитных полях и неоднородных течениях плазмы.

2. Исследовано влияние совместного действия регулярного и статистического механизмов ускорения на ускорение заряженных частиц на фронтах ударных волн.

3. Показано, что качественное поведение токовой скорости в слое определяется теплопроводностью плазмы. При большой теплопроводности имеется слабое повышение температуры в слое, из-за чего резко повышается плотность плазмы. Это приводит к появлению локального минимума токовой скорости при числах Пекле $\Pi \leq 10^3$. При $\Pi > 10^3$ локальный минимум токовой скорости в слое исчезает, так как плотность уже не имеет резкого максимума. Числа Сироватского, определяющие толщину слоя и максимум плотности тока в нем не оказывают существенного влияния на качественное поведение токовой скорости.

4. Выполнены расчеты нестационарного гидродинамического отклика атмосферы Солнца на импульсный нагрев во время вспышки и получены распределения мощности рентгеновского и ультрафиолетового излучения по температуре и толщине горячей плазмы.

5. Предложена модель образования полоидального магнитного

поля через перезамыкание силовых линий магнитных полей активных областей в токовых слоях, образующихся в атмосфере Солнца.

6. Исследована возможность конвективного переноса космических лучей в нормальных галактиках.

7. Развивался метод статистического исследования структуры галактических магнитных полей. Были инициированы специальные наблюдения на Радиоастрономической станции ФИАН. Проведена обработка данных. Выяснено, что предсказания развитой ранее теории согласуются с результатами наблюдений.

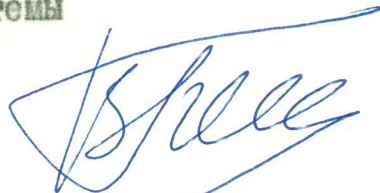
8. Сформулирована теория квантовых флуктуаций плотности вблизи космологической сингулярности. Показано, что рассматриваемые флуктуации в некоторых космологических моделях могли иметь амплитуду, достаточную для последующего образования галактик.

9. Изучено распределение электронов по энергиям в неоднородно нагретой плазме (тепловое убегание).

10. Исследован конвективный перенос быстрых ионов вторичных ловушках.

11. Выяснено влияние сильного радиального электрического поля на неоклассические коэффициенты переноса в тороидальных ловушках. Показано, что при найденных стационарных значениях поля перенос примесей сильно подавлен.

Руководитель темы
академик



(В.Л. Гинзбург)

О Т Ч Е Т

о выполнении работ по теме "Вопросы теории элементарных частиц
и их взаимодействия" за 1980 год.

1. Показано, что в самодуальных полях супергравитация
(в отличие от гравитации) конечна.

2. Строго доказана калибровочно-инвариантная перенорми-
руемость для широкого класса неабелевых квантовых теория поля.

3. Найдены аномальные размерности в теории фазовых пере-
ходов 2-го рода.

4. Проведено квантование систем с незамкнутой алгеброй
I-го рода.

5. Исследована структура поляризационного оператора и термо-
динамического потенциала в кварк-глюонной плазме.

Руководитель темы
член-корреспондент АН СССР


(Е.С.Фрадкин)

Доктор физ.-мат.наук


(В.А.Файнберг)

Отчет

за 1980 год о проведенной работе по теме "Теоретическая биофизика".

1. Разработаны предложения новых экспериментов по исследованию стимуляции деления в клеточных культурах с помощью воздействий агентов, нарушающих прочность цитоскелета.

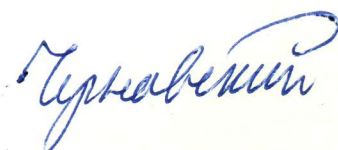
2. В рамках модели мембранной регуляции клеточного цикла исследован механизм взаимодействия клеток иммунной системы с опухолевыми и неопухолевыми клетками. Показано, что иммуногенность опухоли может быть существенно повышена при искусственном создании целостного скелета в опухолевых клетках.

3. Исследована кинетика и динамика фазовых переходов в биологических мембранах как в присутствии так и в отсутствии цитоскелета; в первом случае переход носит гистерезисный характер. Получены формулы, позволяющие связать параметры переходов с силами межмолекулярных взаимодействий.

4. Разработана детальная модель функционирования бактериородопсина основанная на туннельном транспорте электронов. Результаты модели сопоставлены с имеющимися экспериментальными данными, в том числе полученными в последнее время в ФИАНе, согласие хорошее. Предложены новые эксперименты по исследованию молекулярных механизмов трансформации энергии в биологических объектах.

Руководитель темы

профессор



/Д.С.Чернавский/

О т ч е т

За 1980 год о работе по теме "Теоретические исследования в области сверхпроводимости".

В 1980 году получены следующие результаты:

1. Изучена роль эффектов локального поля в межэлектронном взаимодействии, приводящем к сверхпроводящему спариванию. Показано, что знак этого взаимодействия определяется знаком диэлектрической проницаемости (ДП) системы. Установлено, что отрицательный знак электронной статической ДП может существовать лишь в системах с сильным обменно-корреляционным взаимодействием, т.е. в таких системах, которые близки к неустойчивостям относительно волн спиновой и зарядовой плотности.

2. Изучено общее выражение динамической матрицы колебаний через матрицу ДП электронов кристалла. Показано, что в случае диэлектриков с сильно локализованными электронами динамическая матрица колебаний переходит в обычные феноменологические выражения, описываемые парными межатомными и межзонными взаимодействиями.

3. Показано, что геликоидальное упорядочение спинов в сверхпроводящей фазе локально устойчиво относительно малых возмущений и найден спектр спиновых волн в этой фазе. Показано также, что магнитное рассеяние электронов на спиновых волнах в рассматриваемой фазе мало. Полученные результаты позволяют утверждать, что в основном состоянии упорядочение спинов должно быть неоднород-

ным и есть основание полагать, что оно будет геликоидальным.

4. Получена температурная зависимость верхнего критического поля в квазиодномерном сверхпроводнике. Без учета парамагнитного эффекта магнитное поле, перпендикулярное направлению цепочек, неограниченно растет при стремлении температуры к нулю. Для поля, параллельного цепочкам, температура перехода является периодической функцией поля.

5. Исследовано влияние межцепочечного взаимодействия на структуру и фазовые переходы в квазиодномерном соединении под давлением. Показано, что пайерлсовский переход с утроением периода вдоль цепочки может быть переходом II-го рода. При этом возможны различные типы поперечного упорядочения. Показано, что наблюдаемые особенности перехода могут объясняться взаимодействием $2k_F$ и $4k_F$ аномалий.

6. Развита ренормализованная теория перехода с удвоением периода в цепочках с сильным кулоновским взаимодействием.

7. Рассмотрены кинетические свойства сверхпроводников с частичной диэлектризацией электронов проводимости (с волной зарядовой плотности). Показано, что в этом случае коэффициент поглощения ультразвука имеет максимум при температуре сверхпроводящего перехода T_c . Скорость релаксации ядерного спина может иметь максимум как в T_c , так и ниже T_c . Полученные результаты в случае, если температура структурного перехода $T_p \gtrsim T_c$ качественно согласуются с экспериментальными данными для сверхпроводников типа A-15.

8. Рассмотрена пространственная структура экситонного параметра порядка в окрестности одиночной примеси. Показано, что если эффекты, фиксирующие фазу параметра порядка, достаточно малы, то в окрестности примеси возможны отклонения фазы от равновесного значения в объеме. Связанное с этим появление неоднородной мнимой части параметра порядка сопутствует образованию спонтанных токов вокруг примеси. Показано, что полный магнитный момент токовой структуры равен нулю.

9. Рассмотрено влияние нелокальности электрон-дырочного взаимодействия на фазовый переход металл-полупроводник в модели спонтанных токов. Показано, что в одномерном случае такой фазовый переход невозможен. В трехмерном случае фазовый переход в состояние со спонтанным током происходит как переход I-го рода и при достаточно малой гибридизации зон.

10. Изучен стационарный эффект Джозефсона в широких контактах с большой концентрацией немагнитных примесей при различных температурах.

Рассмотрено влияние слабой связи на характер проникновения магнитного поля внутрь тонкостенного сверхпроводящего цилиндра. Предсказан эффект "фононного дефицита", состоящий в том, что тонкая сверхпроводящая пленка облучается СВЧ-полем, должна селективно поглощать фононы из окружающей среды в узком спектральном интервале фононных частот.

II. На основе общих требований причинности и устойчивости системы выяснены допустимые пределы изменения магнитной проницаемости вещества.

Руководитель темы
академик



(В.Л. Гинзбург)

Зав. сектором
доктор физ.-мат. наук



(Д.А. Киржниц)