

## О Т Ч Е Т

о работе Теоретического Отдела Физического Института  
Академии Наук СССР за 1945 год

В 1945 г. отдел работал в следующем составе:

Зав.отделом — член-корр. АН СССР — И.Е.Тамм,

Отаршие научные сотрудники: доктор Д.И.Блохинцев,  
доктор В.Л.Гинзбург (зам. зав.отделом)  
доктор М.А.Марков,  
доктор Е.Д.Фейнберг,  
академик В.А.Фок (по совместительству).

Докторанты: кандидаты наук С.З.Беленький, К.В.Владимирский,  
и Е.Т.Гейдликман.

Аспиранты: П.Е.Кунин, М.С.Рабинович, А.Д.Сахаров, Ж.С.Таки-  
баев и А.М.Таксар.

Вычислитель: Л.В.Ларионокая.

В конце года в отдел зачислен аспирант П.Е.Немировский.

Научная работа отдела велась в различных направлениях,  
но в основном внимание было сосредоточено на проблеме элемен-  
тарных частиц и их взаимодействия. Полученные сотрудниками  
отдела результаты ясны из нижеследующего.

### 1. Теория элементарных частиц и их взаимодействия

Вопрос о природе ядерных сил стоит в центре внимания  
теоретической физики и ему посвящено большое количество работ.  
Однако, все существующие теории ядерных сил являются удовлетво-  
рительными и не находятся в согласии с опытными данными. Дело  
в том, что учет спиновой зависимости сил между протоном и нейтро-  
ном приводит к выражению для энергии взаимодействия содержащему  
члены обратно пропорциональные третьей степени расстояния между  
этими частицами. Между тем, при такой энергии взаимодействия  
система протон-нейтрон вообще не имела бы стационарных уровней  
энергии, что противоречит самому факту существования дейтона.

И.Е.Таммом была указана непоследовательность обычного  
метода вычисления энергетических уровней дейтона и была развита  
общая теория взаимодействия элементарных частиц, учитывающая



релятивистские эффекты. Работа основана на использовании методов теории возмущений и поэтому не затрагивает основной проблемы о отрогом вычислении энергии взаимодействия. Однако, в рамках теории возмущений метод И.Е.Тамма впервые дает возможность рассматривать взаимодействие между протоном и нейтроном с учетом их движения. Полученные результаты публикуются в *Journal of Physics* (№ 6, 1945) в статье "Релятивистская теория взаимодействия элементарных частиц". Основываясь на результатах этой работы, И.Е.Тамм выдвинул новую гипотезу о характере взаимодействия между протоном и нейтроном. Получающаяся на основе этой гипотезы теория ядерных сил лишена принципиальных трудностей, имеющих в других теориях, и в качественном отношении находится в согласии с опытом.

И.Е.Тамм при участии аспиранта А.Д.Сахарова приступил к вычислениям, необходимым для количественной проверки предложенной теории. Соответствующие вычисления являются крайне трудоемкими и будут проводиться в 1946 г. при участии ряда аспирантов.

В.Л.Гинзбургом и И.Е.Таммом закончена проводившаяся с перерывами в течение нескольких лет работа по теории спина элементарных частиц. В этой работе, в отличие от обычных построений, теория спина развивается на основе рассмотрения релятивистских волновых уравнений для волновой функции, зависящей помимо координат от других четырехмерных тензоров. Развита теория открывает ряд новых возможностей, подлежащих дальнейшему исследованию и приводит, в частности, к появлению величин, не сводящихся к спинорам и преобразующихся по бесконечномерному, унитарному представлению группы Лорентца.



М.А.МАРКОВИМ проведено исследование различных вариантов  $\lambda$ -процесса и его связи с введением релятивистски-инвариантных обрывающих факторов и теорией Гейтлера-Ценга.

Д.И.Блохинцев проводил исследования в области теории элементарных частиц в духе последних работ Гейзенберга.

С.С.Беленький проведены расчеты, относящиеся к процессам в космических лучах. Было показано, что общепринятые формулы для вычисления числа ионизационных толчков, вызванных мезотронами, нуждаются в существенном исправлении; дана правильная формула. В другой работе произведено весьма важное для трактовки ряда экспериментов вычисление переходного эффекта в космических лучах.

Помимо этого все сотрудники Теоретического отдела предприняли анализ элементарных и теоретических данных о мезотроне с целью составления соответствующего критического обзора. Значительная часть работы в этом направлении уже выполнена, а вся она будет закончена в 1946 г.

## II. Теория твердого тела

Сотрудниками отдела был выполнен или проводился ряд работ по теории твердого тела.

В.И.Гинзбургем рассмотрены свойства сегнетоэлектриков и титаната бария. Применение термодинамической теории к имеющемуся в сегнетиках фазовому переходу пирозлектрического кристалла в пирозлектрический позволяет вывести ряд соотношений, находящихся в согласии с опытом, а также указать на целесообразность проведения еще несуществующих экспериментов. В работе высказано предположение, что аномальные свойства титаната бария, обнаруженные Б.М.Вулсом и И.М.Гольдман объясняются тем, что происходит фазовый переход указанного выше типа. Т.е. титанат бария нужно считать представителем нового класса сегнетоэлектриков.



Б.Т.Гейликман на основе теории решетки получил выражение для температурной зависимости пироэлектрического момента.

А.Д.Сахаров рассмотрел вопрос об электрическом преломлении в ионных кристаллах крихувляжым в духе <sup>и де си</sup> Гинзеля о падении волнового сопротивления электрона при увеличении его скорости.

И.В.Владимирский проводил исследование, относящееся к поверхностному натяжению твердых тел, хрупкости и двойникованию.

### III. Распространение и диффракция электромагнитных волн

В.А.Фокон выполнена большая работа по теории диффракции радиоволн вокруг земной поверхности. Помимо обобщения и улучшения известных ранее выражений здесь впервые проведено исследование области полутени (в области вблизи линии горизонта). Получены формулы, дающие непрерывный переход от освещенной к теневой области.

В другой работе В.А.Фок рассмотрел вопрос о тонах, возбуждаемых плоской волной на поверхности идеального проводника весьма общей формы и получил ряд существенных результатов, относящихся к наиболее трудному вопросу о распределении токов в области границы геометрической тени.

В.Л.Гинзбург написал обзор по теории распространения радиоволн в ионосфере, в котором подводятся итоги ряда его работ в этой области, а также публикуются некоторые новые результаты.

Е.Л.Фейнберг написал обзор по распространению радиоволн вдоль реальной поверхности, в котором приводятся результаты его работ анализ экспериментальных данных и т.д.



IV. РАБОТЫ в различных областях теоретической физики

С.Э.Беленький выполнил две интересные гидродинамические работы: об устойчивости конденсационных скачков и об <sup>сверх</sup>звуковом обтекании клина. Показано, что в отличие от всех рассматривавшихся до сих пор скачков разряжения, конденсационные скачки разряжения являются устойчивыми.

Д.И.Блохинцев получил ряд результатов, касающихся основ нерелятивистской квантовой механики, вычисления ширины спектральных линий стационарным методом и вычисления уровней атома водорода.

И.Б.Кунин детально разобрал вопрос об учете поляризации среды заряженной частицы при вычислении ее ионизационных потерь и подтвердил результаты, полученные ранее другим методом Виком.

Б.Т.Гейликман выполнил работу о корпускулярно-волновом дуализме в квантовой механике.

М.С.Рабинович выполнил весьма важный и в то же время сложный расчет фазировки в циклотроне с переменным магнитным полем.

З.А.Фок показал каким образом можно вычислить токи в диске по заданному магнитному полю на его поверхности.

Б.Л.Фейнбергом касательно два спецотчета.

Всего сотрудниками отдела в 1945 г. подготовлено к печати 25 работ.

Список работ сотрудников отдела, выполненных и подготовленных к печати в 1945 г.

- 1) И.Е.Тамм - Релятивистская теория взаимодействия элементарных частиц. *Journal of Phys.* 9, №6 (1945)
- 2) Л.И.Мандельштам и И.Е.Тамм. Соотношение неопределенности энергия-время в нерелятивистской квантовой механике. *Изв.АН СССР (Серия физическая)* 9, 122 (1945).  
*Journal of Physics* 9, 249, (1945).



- 2) В.Л.Гинзбург и И.В.Тамм. К теории спина.  
(Подготовлено к печати).
- 4) С.З.Беленький. Ионизационные точки, происходящие от мезотронов. (ЖЭТФ и *Journal of Phys.*, в печати).
- 6) С.З.Беленький. Переходные эффекты ионизации в космических лучах. (Подготовлено к печати)
- 6) С.З.Беленький. К теории обтекания клина потоком газа со сверхзвуковой скоростью.  
(«Прикладная математика и механика» — в печати).
- 7) С.З.Беленький. О конденсационных скачках. II  
И (ДАН, в печати.)
- 8) Д.И.Блохинцев. Об основных принципах квантовой механики.  
(Подготовлено к печати).
- 9) Д.И.Блохинцев. Вычисление ширины спектральных линий стационарным методом.  
(Подготовлено к печати).
- 10) Д.И.Блохинцев. Оператор фазы и энергия взаимодействия в квантовой механике.  
(Подготовлено к печати)
- 11) Д.И.Блохинцев. К теории атома водорода  
(Подготовлено к печати).
- 12) В.Т.Гейлгман. О корпускулярно-волновом дуализме в квантовой механике (Подготовлено к печати).
- 13) В.Л.Гинзбург — Теория распространения радиоволн в ионосфере.  
(У.Ф.Д. в печати).
- 14) В.Л.Гинзбург. О диэлектрических свойствах сегнетоэлектриков и титаната бария.  
(ЖЭТФ, 15, № 12, 1945 г.  
*Journal of Physics* (в печати).
- 15) П.Е.Куниин — Влияние поляризации среды на поле летящей частицы на ионизационные потери энергии.  
(Обзор, подготовлено к печати).



- 16) П.Е.Кунин. Об учете поляризации среды полем летящей частицы при подсчете ионизационных потерь.  
(Подготовлено к печати).
- 17) М.А.Марков. Об обратном действии электромагнитного поля на движущийся электрон.  
(ЖЭТФ и Journal of Phys в печати)
- 18) М.А.Марков. Об одном критерии релятивистской инвариантности.  
(ЖЭТФ и Journal of Phys., в печати).
- 19) М.С.Рашинович. Расчет фазировки в циклотроне, с переменным магнитным полем методом конечных разностей.  
(Подготовлено к печати).
- 20) А.Д.Сахаров. Об электрическом пробое в ионном кристалле  
(Подготовлено к печати).
- 21) В.А.Фок. Дифракция радиоволн вокруг земной поверхности.  
ДАН, 48, 342 (1945) Journal of Physics, 255 (1945)  
ЖЭТФ, (в печати). Монография (в печати).
- 22) М.А.Леонтович и В.А.Фок. Решение задачи о распространении электромагнитных волн над поверхностью Земли по методу параболического уравнения.  
(ЖЭТФ и Journal of Physics / в печати)
- 23) В.А.Фок. Распределение токов, возбуждаемых плоской волной на поверхности проводника.  
(ЖЭТФ, и (в печати).
- 24) В.А.Фок. Распределение токов в диске, соответствующее заданному магнитному полю.  
(Подготовлено к печати)
- 25) Е.Л.Фейнберг. Исследования по распространению радиоволн вдоль реальной поверхности  
(Труды конференции, посвященной 50-летию изобретения радио, в печати).

Отделом еженедельно проводились 2 семинара: большой открытый семинар, на заседаниях которого присутствовали по 20-25 человек и малый семинар для сотрудников отдела. Семинары не работали лишь во время отсутствия И.Е. Тамма в Москве. Всего в 1945 г. имелю

содержание работ, помимо сказанного, ясно из прилагаемых аннотаций.



место 25 заседаний большого семинара; список докладов прилагается.

Зав. Теоретическим отделом  
ФИАН  
Член-корр. АН СССР

(И. Е. Тамм)

Зам. Зав. Теоретическим отделом

(В. Л. Гинзбург)

21 декабря 1945 года.