



коллективных колебаний типа гигантского резонанса. Предсказание и обнаружение этого явления было зарегистрировано в 1976 году в СССР в качестве открытия, в авторский коллектив входили сотрудники ЛТФ В.Б.Беляев и Р.А.Эрамжян. При их активном участии в ЛТФ сложилась и долгие годы плодотворно работала широкая международная коллаборация теоретиков, исследовавших процессы взаимодействия с ядрами мюонов, пионов и каонов, в которую в разное время входили М.Гмитро, Р.Мах, Л.Майлинг (Чехословакия), С.С.Камалов, Г.Киссенер, М.Кирхбах (ГДР) и др.

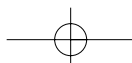
Теоретики внесли крупный вклад в становление в ОИЯИ ядерной физики высоких энергий (релятивистской ядерной физики). Сотрудники ЛТФ вместе с коллегами из ЛВЭ регулярно организуют представительную конференцию «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика». Под руководством академика А.М.Балдина была разработана теория ядерного кумулятивного эффекта, связанного с ненуклонными степенями свободы ядра (А.В.Ефремов, В.В.Буров, В.К.Лукьянов, А.И.Титов). При этом на новом уровне была использована идея о флуктуациях плотности ядерного вещества (флуктонах), выдвинутая Д.И.Блохинцевым в 1957 году в связи с наблюдением группой М.Г.Мещерякова (ЛЯП) выбивания дейтронов протонами из ядер углерода, меди и др., были сделаны первые оценки примесей многокварковых состояний в ядерных волновых функциях.

4. Теория конденсированных сред

В 1966 году в лаборатории был создан сектор «Статистическая механика», в задачи которого входили разработка методов статистической механики для исследования проблемы многих тел и применение их в теории конденсированных сред. Первым руководителем сектора был назначен С.В.Тябликов. Однако исследования по статистической механике начались в ОИЯИ задолго до создания такого сектора. Это было связано в первую очередь со знаменитыми исследованиями Н.Н.Боголюбова, который в 1946 году впервые построил микроскопическую теорию сверхтекучести слабо неидеального бозе-газа, а в 1957 году разработал новый метод в теории сверхпроводимости для реалистической модели Фрëлиха. Первое подробное изложение этого метода было дано в препринте ОИЯИ в 1957 году. Метод квазисредних в статистической механике, впервые представленный Н.Н.Боголюбовым на конгрессе по проблемам многих частиц в 1959 году и опубликованный в трудах этого конгресса в 1960 году, получил неожиданное применение в теории поля для систем со спонтанным нарушением симметрии. Предложенная Н.Н.Боголюбовым микроскопическая теория двухжидкостной гидродинамики сверхтекучего гелия была впервые опубликована в 1963 году в виде препринта ОИЯИ. Дальнейшее развитие эта теория получила в цикле работ З.Галаяевича из Вроцлавского университета.

Помимо глубокой научной базы для развития исследований по статистической механике, заложенной Н.Н.Боголюбовым, была и другая, более практическая, причина для стимулирования теоретических исследований конденсированных сред.

В то время в ЛНФ ОИЯИ И.М.Франк и Ф.Л.Шапиро со своими сотрудниками успешно вели эксперименты на импульсном реакторе ИБР-1 по исследованию конденсированных сред. В частности, уже были получены первые результаты по исследова-



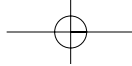


Д.В.Ширков и Н.М.Плакида

нию спектра возбуждений жидкого гелия, который оказался на удивление близким к спектру неупругого рассеяния нейтронов в жидком свинце. Проектировался реактор значительно большей мощности, ИБР-2, исследования на котором по физике конденсированных сред позволили бы ОИЯИ войти в число ведущих мировых научных центров (что и произошло в последующие годы). Поэтому одной из главных задач создаваемого сектора являлась теоретическая поддержка экспериментальных исследований в ЛНФ по рассеянию нейтронов в твердых телах и жидкостях.

Первым сотрудником сектора стал Н.М.Плакида, а к осени 1966 года прибыли Т.Шиклош (Венгрия) и Х.Конвент (Польша). В работах Н.М.Плакиды и Т.Шиклоша был предложен новый метод самосогласованного вычисления термодинамических функций Грина, в котором нет нулевых функций Грина. На основе этого метода им удалось построить теорию сильно ангармонических кристаллов, получившую название теории самосогласованных фононов. В рамках этой теории была исследована проблема устойчивости кристаллов и структурные фазовые переходы (В.Л.Аксенов, Х.Конвент, Н.М.Плакида, С.Стаменкович, Т.Шиклош). Позднее эти исследования были использованы для интерпретации экспериментов по изучению фазовых переходов методом рассеяния нейтронов в ЛНФ.

Большой интерес представляли экспериментальные исследования жидкого гелия на импульсном реакторе в ЛНФ, которые показывали совпадение фазового перехода в сверхтекучее состояние при температуре $T_\lambda = 2,18$ К с появлением бозе-конденсата. После успешной обработки спектров неупругого рассеяния нейтронов В.Б.Приезжеву и В.А.Загребнову удалось однозначно доказать совпадение явления бозе-конденсации с появлением сверхтекучести в реальном жидком гелии — результат, полученный ранее Н.Н.Боголюбовым в его микроскопической теории. Плодотвор-



ное сотрудничество В.Б.Приезжева и экспериментаторов в ЛНФ по этой тематике продолжается до сих пор.

Большой интерес представляли теоретические работы Д.И.Блохинцева и Н.М.Плакиды по хранению ультрахолодных нейтронов (УХН) в «нейтронных бутылках» и путях увеличения времени хранения УХН в экспериментах, проводимых в ЛНФ.

По мере роста числа сотрудников в секторе статистической механики помимо исследований, связанных с экспериментами по рассеянию нейтронов, стали развиваться и исследования математических проблем в теории многих частиц. Здесь следует отметить исследования неравновесных систем Д.Н.Зубаревым с сотрудниками из Польши, разработка зонной теории металлов П.Цише с сотрудниками из ГДР, применение метода аппроксимирующего гамильтониана Н.Н.Боголюбова для строгого решения ряда модельных задач В.А.Загребновым, Й.Бранковым и Н.Тончевым.

С расширением тематики помимо сектора статистической механики были созданы новые секторы: квантовой оптики (1984), математической физики (1986) и теории твердого тела (1987).

В секторе статистической механики под руководством В.К.Федянина был получен ряд важных результатов по физике поверхностей, нелинейных явлений в конденсированных средах, каналированию быстрых частиц (Г.М.Гавриленко).

В секторе квантовой оптики А.С.Шумовским с сотрудниками изучались процессы когерентного излучения в многоуровневых системах.

В.И.Юкаловым был развит метод разделения масштабов, являющийся обобщением метода усреднения Крылова—Боголюбова на дифференциальные уравнения в частных производных и на стохастические дифференциальные уравнения. Используя развитый подход, В.И.Юкалов создал теорию спинового сверхизлучения, впервые описавшую все режимы этого когерентного явления. Теория объяснила проведенные в Дубне пионерские эксперименты по обнаружению ядерного спинового сверхизлучения. Метод разделения масштабов был также применен В.И.Юкаловым для создания теории атомных лазеров, где им совместно с Е.П.Юкаловой был предложен новый механизм формирования направленного коллимированного пучка когерентных атомов. Эти работы были удостоены в 2002 году премии МАИК «Наука/Интерпериодика».

В секторе математической физики, первым руководителем которого был П.Экнер (ЧССР), были получены важные результаты по исследованию свойств оператора Шредингера. Предложенная П.Шеба (ЧССР) модель квантового бильярда стала впоследствии одной из основных моделей хаоса. В.А.Загребновым и Н.Ангелеску (Румыния) были получены оригинальные результаты в области слабо неидеального бозе-газа. В.Б.Приезжев и Й.Бранков (Болгария) приступили к изучению совершенно новой статистической модели, описывающей явление самоорганизованной критичности.

В области теории твердого тела основное внимание уделялось высокотемпературной сверхпроводимости в новых медно-оксидных сверхпроводниках, открытых в 1986 году. В работах Н.М.Плакиды, В.Ю.Юшанхая и др. изучался антиферромагнитный (АФМ) обмен как механизм высокотемпературной сверхпроводимости. А.Л.Куземский разработал эффективный метод вычисления электронного спектра в моделях с сильной корреляцией.

