

PERSONALIA

Людмила Андреевна Прозорова

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: **01.60. + q**

DOI: 10.3367/UFNr.0178.200812j.1365

8 октября 2008 года исполнилось 80 лет члену-корреспонденту РАН Людмиле Андреевне Прозоровой — замечательному физику-экспериментатору в области микроволновой спектроскопии конденсированных сред. Работы Людмилы Андреевны внесли весомый вклад в развитие современных представлений о сверхпроводимости и магнитоупорядоченных структурах.

Людмила Андреевна родилась в Москве в семье с давними научными традициями. Ее дед Л.А. Прозоров был крупным ученым, одним из основоположников психиатрии в России и СССР, мать Нина Адамовна работала директором средней школы. Школьные годы пришлось на время Великой Отечественной войны: вместе с матерью Людмила Андреевна находилась в эвакуации. По возвращении в Москву в 1946 г. она поступила на Физический факультет Московского государственного университета (МГУ). В 1952 г. она заканчивает университет, выполнив дипломную работу "Измерение диэлектрической проницаемости газообразного гелия на сверхвысоких частотах" на кафедре Физики низких температур МГУ и в Институте физических проблем АН СССР, под руководством А.И. Шальникова и М.С. Хайкина.

Вся дальнейшая жизнь Людмилы Андреевны была связана с Институтом физических проблем. Здесь она училась в аспирантуре и затем работала вместе со многими выдающимися учеными — П.Л. Капицей, А.И. Шальниковым, М.С. Хайкиным, А.С. Боровиком-Романовым и другими. Здесь она воспитала многих своих учеников. В экспериментальных исследованиях по электронике СВЧ, сверхпроводимости, в области физики магнитных явлений, она использовала большой опыт в области микроволновой спектроскопии, полученный в лабораториях М.С. Хайкина и П.Л. Капицы.

Кандидатская диссертация Л.А. Прозоровой посвящена исследованию поверхностного импеданса сверхпроводников на частотах сантиметрового диапазона. Полученные в диссертации результаты были одними из первых, в которых наблюдался резистивный отклик сверхпроводников.

Затем Людмила Андреевна работала в лаборатории П.Л. Капицы, занимаясь разработкой и экспериментальным изучением элементов СВЧ-устройств большой мощности, в частности, преобразователями электромагнитных волн в волноводах. Большой известностью в этой серии работ пользуется исследование паучкового преобразователя типов волн в цилиндрическом волноводе, выполненное совместно с П.Л. Капицей.



Людмила Андреевна Прозорова

В 1960-х годах Л.А. Прозорова включилась в исследование антиферромагнетиков, проводившиеся под руководством А.С. Боровика-Романова. Она обратилась к экспериментальному изучению спиновой динамики антиферромагнетиков с помощью микроволновой спектроскопии. При ее активном участии в этой важнейшей области магнетизма получены многие пионерские результаты, в том числе открыт антиферромагнитный резонанс в легкоплоскостных антиферромагнетиках, отличающихся бесщелевой модой спиновых возбуждений. В золотой фонд работ по антиферромагнетизму вошли работы по обнаружению индуцированного магнитным полем антиферромагнетизма в слабых ферромагнетиках, обнаружение щели в спектре спиновых колебаний, обусловленной связью электронных и ядерных спинов, и другие.

Большую известность получил цикл блестящих работ Л.А. Прозоровой в области нелинейной спиновой динамики антиферромагнетиков. Она впервые наблюдала параметрическое возбуждение спиновых волн в антиферромагнетиках методом так называемой "параллельной накачки". Этот метод позволяет возбуждать коротковолновые спиновые волны однородной микроволновой накачкой на частоте, соответствующей удвоенной частоте магнонов. Параметрическое возбуждение спиновых волн в антиферромагнетиках оказалось эффективным методом исследования спиновых волн и других элементарных возбуждений. В изящном эксперименте по наблюдению пересечения спектров магнонов и фононов определена скорость спиновых волн.

Отдельной темой исследования нелинейной спиновой динамики стало изучение сильно возбужденной спиновой системы антиферромагнетика, в которой уровень возбуждения параметрических спиновых волн на много порядков превышает тепловой уровень. Ряд результатов, полученных Л.А. Прозоровой в этой области, имеют фундаментальное значение. Например, она обнаружила, что затухание спиновых волн сильно уменьшается при больших уровнях возбуждения (так называемое отрицательное нелинейное затухание). Обнаружение отрицательного нелинейного затухания поставило вопрос о механизме ограничения количества параметрически возбуждаемых магнонов, так как в наивной теории предполагалось, что это ограничение связано с увеличением затухания при большой амплитуде.

С помощью прецизионных измерений высокочастотной магнитной восприимчивости и наблюдений реакции на быстрое изменение фазы микроволновой накачки было установлено, что в антиферромагнетике идеально реализуется так называемый "фазовый" механизм ограничения, предсказанный для нелинейных волновых систем В.Е. Захаровым, В.С. Львовым и С.С. Старобинцем. При этом ограничение уровня возбуждения происходит бездиссипативным образом, за счет фазовой расстройки спиновой системы относительно микроволновой накачки.

Другой отличительной чертой нелинейного режима, развивающегося при "фазовом" механизме, является экстремально узкая спектральная ширина возбуждаемого пакета спиновых волн. В специально поставленном эксперименте Л.А. Прозорова обнаружила электромагнитное излучение, испускаемое параметрическими магнонами. Анализ спектрального состава этого излучения подтвердил предсказание теории о дельта-образности возбуждаемого пакета спиновых волн.

В экспериментах по параметрическому возбуждению Л.А. Прозорова получила и многие другие оригинальные результаты, например, измерила амплитуду бездиссипативного взаимодействия магнонов, эквивалентного притяжению, наблюдала коллективные возбуждения типа второго звука в газе магнонов и др. К числу наиболее красивых экспериментов в этой области относится наблюдение распространения пакетов параметрических

магнонов из одного микроволнового резонатора в другой, с оригинальной схемой детектирования "приходящих" магнонов с помощью эффекта отрицательного нелинейного затухания.

В 1990-е годы Л.А. Прозорова совместно с учениками занимается исследованием экзотических антиферромагнитных структур, возникающих в кристаллах с треугольной решеткой и пониженной размерностью спиновой подсистемы. Частичная фрустрация обменного взаимодействия и квазиодномерность спиновой структуры приводит здесь к возникновению необычного "треугольного" упорядочения с неколлинеарной ориентацией спинов и сильной квантовой редукцией спина. Л.А. Прозорова впервые измерила спектр антиферромагнитного резонанса нового типа в треугольных антиферромагнетиках. Методом магнитного резонанса обнаружены специфические фазовые переходы со спиновой переориентацией трехподрешеточной спиновой структуры. В треугольных квазиодномерных антиферромагнетиках Л.А. Прозорова обнаружила аномально сильное влияние примесей на параметр порядка и температуру упорядочения. Этот эффект был объяснен сильным влиянием квантовых флуктуаций в квазиодномерных системах.

В последние годы Л.А. Прозорова с учениками занимается исследованием сильно фрустрированных спиновых систем в кристаллах со специальной структурой, приводящей к образованию спин-жидкостных основных состояний.

На протяжении всей работы в Институте физических проблем им. П.Л. Капицы РАН Людмилу Андреевну окружают ученики и молодые сотрудники, которым она передает свой опыт физических исследований и интерес к науке. Научная школа Л.А. Прозоровой известна во многих городах России и за рубежом, где существуют низкотемпературные и магнитные лаборатории. Она воспитала многих докторов и кандидатов наук. Л.А. Прозорову и многих воспитанников ее научной школы связывают постоянно действующие научные контакты и сотрудничество. На протяжении многих лет Людмила Андреевна вела педагогическую работу на кафедре Физики низких температур Московского физико-технического института. В настоящее время она ведет научно-организационную работу на посту председателя секции "Магнетизм" Научного совета РАН по проблеме "Физика конденсированных сред". С 1990 г. Людмила Андреевна является бессменным секретарем Ученого Совета Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН.

Коллеги, друзья и ученики от души поздравляют Людмилу Андреевну с юбилеем, желают ей крепкого здоровья, плодотворной работы, счастья.

*А.А. Абрикосов, А.Ф. Андреев, Г.Д. Богомолов,
В.Ф. Гантмахер, С.С. Герштейн, С.П. Капица,
В.В. Кведер, Н.М. Крейнес, В.И. Марченко,
Л.П. Путаевский, А.И. Смирнов, И.М. Халатников*