Аннотации докладов

1. Высокотемпературная сверхпроводимость: смена теоретических вех

*М.В. Садовский (ИЭФ УрО РАН, Екатеринбур*г)

Обсуждается смена основных теоретических идей о высокотемпературной сверхпроводимости на протяжении последних десятилетий. Исследования в этой области начались после появления концепции экситонного механизма спаривания, высказанной Литтлом и Гинзбургом в 60-х годах прошлого века. После оживленной дискуссии о возможных путях повышения Tc в последующие годы сложилось впечатление о неэффективности электрон – фононного механизма и необходимости поиска нефононных механизмов сверхпроводимости, что казалось бы было подтверждено открытием ВТСП в купратах. Однако в настоящее время эти представления опровергнуты экспериментально открытием практически комнатно – температурной сверхпроводимости в гидридах металлов под высоким давлением, где несомненно реализуется электрон – фононный механизм спаривания. В докладе будет подробно рассмотрена сверхпроводимость в модели желе, как простейшей микроскопической модели для металлического водорода. В этой модели может быть проведен полный численный анализ поведения Tc от плотности в рамках диэлектрического формализма Киржница – Максимова – Хомского. Выводы оказываются неутешительными - Tc не превышает долей Кельвина при всех возможных параметрах модели, что приводит к определенным сомнениям в плане достижимости ее высоких значений в металлическом водороде. В сложных многокомпонентных гидридах металлов ситуация является другой и основной теоретический подход здесь основан на применении уравнений Элиашберга. В докладе рассматриваются возможные теоретические ограничения на величину спаривательной константы связи в рамках электрон – фононного механизма спаривания и показывается возможность реализации режима очень сильной связи Аллена – Дайнса. Найден абсолютный верхний предел для Tc в рамках этой теории, который может составлять до 600K, при разумных значениях электронной плотности металла

2. **Супергидриды-на пути к комнатно-температурной сверхпроводимости**

Д.В. Семенок[1] , А.В. Садаков[2] , К.С. Перваков[2] , В.А. Власенко[2] , В.М. Пудалов[2] , V.V. Struzhkin[3,4] , И.А. Троян[3 1]

Center for High Pressure Science &Technology Advanced Research, Beijing, China
[2] Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В.Л. Гинзбурга, ФИАН, Москва
[3] Shanghai Key Laboratory of Material Frontiers Research in Extreme Environments, Shanghai Advanced Research in Physical Sciences (SHARPS), Shanghai, China 4 Center for High Pressure Science & Technology Advanced Research, Shanghai, China

Полигидриды лантан-скандий демонстрируют рекордно высокую критическую температуру сверхпроводимости при высоких давлениях, превышающую 0°C. В докладе будут представлены результаты контактных и бесконтактных транспортных измерений, эксперименты в импульсных магнитных полях в диапазоне давлений 140–213 ГПа. Установлено, что ангармонические эффекты существенно снижают предсказанную температуру сверхпроводящего перехода. Интересный физический результат состоит в том, что в некоторых изотропных гидридах со сверхпроводимостью БКШ-типа, энергия активации вихрей зависит от магнитного поля так, как это характерно для двумерных систем

3. Сегнетоэлектрическая неустойчивость и функционал Гинзбурга-Ландау

П.И.Арсеев (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН)

В 1945 году В.Л.Гинзбургом на основе подхода Л.Д.Ландау была сформулирована феноменологическая модель (ГЛ) для описания сегнетоэлектрического перехода. Подход ГЛ, основанный на описании свободной энергии сегнетоэлектрика полиномом 4-ой степени по параметру порядка, приводит к непрерывному фазовому переходу 2-го рода. Из эксперимента известно, что в большинстве сегнетоэлектриков фазовый переход происходит на непрерывно, а с некоторым скачком параметра порядка. Такие переходы принято называть переходами 1-го рода, близкими ко 2-му. В 1949 г. А.Девонширом было предложено расширение теории ГЛ для описания таких переходов. Однако, существует возможность построения теории сегнетоэлектрического перехода без введения параметра «поляризация», не опирающейся на подход Гинзбурга-Ландау-Девоншира, и которая при этом описывает фазовые переходы 1-го рода, близкого ко 2-му

4. Эволюция теории полей высших спинов

М.А.Васильев (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН)

Калибровочная теория высших спинов служит кандидатом на роль теории фундаментальных взаимодействий при сверхвысоких энергиях. Я расскажу историю развития теории высших спинов от работ Дирака, Тамма и Гинзбурга до наших дней с акцентом на связанную с этой теорией эволюцию фундаментальных физических концепций и перспективы дальнейшего развития

5. Современные космологические представления

Д.С. Горбунов (ИЯИ РАН)

Мы начнём с основных представлений о Вселенной, наиболее ярких космологических наблюдаемых и успехах в их описании в рамках Стандартной космологической модели. Потом обсудим ингредиенты этой модели, требующей модификации Стандартной модели физики элементарных частиц и возможно Общей теории относительности. И закончим обсуждением нестыковок в современных космологических данных и возможные экспериментальные указания на куда более сложную динамику ранней (начало) и поздней (сегодня) инфляционных стадий расширения Вселенной, чем представлялось ранее

6. Космические лучи сегодня

А.М. Быков[1], В.А. Догель[2]
[1]Физико-технический институт (ФТИ) им. А.Ф.Иоффе РАН,
[2]Физический институт им. П.Н. Лебедева (ФИАН) РАН

Более 60 лет назад В.Л. Гинзбург и С.И. Сыроватский сформулировали теорию происхождения космических лучей, основанную на ограниченном объёме данных радиоастрономии и прямых измерениях потоков космических лучей на Земле. Сегодня, огромный объём данных наблюдений, полученный орбитальными и наземными обсерваториями во всем спектре электромагнитного излучения от радио до гамма-лучей сверхвысоких энергий, детектирование космических лучей и нейтрино современными установками интерпретируются в рамках теории происхождения космических лучей и её расширений. Прямые измерения спектра, состава и анизотропии космических лучей в широком интервале

энергий позволяют связать модели ускорения и переноса космических лучей с данными о структуре Галактики и межзвездной среды. Наблюдения указывают на существенную роль космических лучей в процессах звездообразования в галактиках. Современные рентгеновские и гамма обсерватории позволили открыть несколько новых классов ускорителей космических лучей, включая структуры галактического размера. Они дают углубленное понимание механизмов ускорения частиц в оболочках остатков сверхновых, пульсарных туманностях и микроквазарах --- чёрных дырах, аккрецирующих вещество со сверхкритическим темпом. В докладе будут обсуждаться новые результаты исследований в связи с теорией происхождения космических лучей В.Л. Гинзбурга и С.И.Сыроватского