

В области физики высоких давлений (2008г.)

В антиферромагнетике-сверхпроводнике CeRhIn_5 при давлении 2.3 ГПа экспериментально обнаружена «локальная» квантовая критическая точка. Соответствующая «локальная» квантовая фаза характеризуется мощными спиновыми и зарядовыми флуктуациями, создающими притягивающее электрон - электронное взаимодействие, которое приводит к возникновению сверхпроводимости нетрадиционного типа, (ИФВД РАН и Лос-Аламосская национальная лаборатория).

Экспериментально установлено существование трех состояний одного и того же расплава AsS , отличающихся друг от друга по структуре ближнего порядка и физическим свойствам. Под давлением 2 ГПа молекулярная жидкость AsS превращается в ковалентную, а при дальнейшем сжатии до 5 ГПа в металлическую, (ИФВД РАН).

На барических зависимостях температуры T_c сверхпроводящего перехода в ОЦК твердых растворах титан-ванадий обнаружены острые максимумы высотой до 4 К. Аномалия такой формы ранее наблюдалась только на зависимости $T_c(P)$ лантана при давлении структурного фазового перехода II-го род, (ИФТТ РАН).

Созданы новые измерительные методы для проведения структурных исследований при высоких давлениях в алмазных наковальнях на исследовательском реакторе ИР-8 и Курчатовском источнике синхротронного излучения. Проведены первые эксперименты до давлений около 300 кбар на СИ и свыше 100 кбар на нейтронах, (ИФВД РАН, РИЦ КИ, ЛНФ ОИЯИ).

Экспериментально обнаружено аномальное увеличение сечения рамановского рассеяния в осми в интервале давлений 20–30 ГПа. Сравнение измеренной и вычисленной из первых принципов зависимости рассеяния от волнового вектора указывает на сильное влияние объема и температуры на перенормировку энергии и затухания электронов вблизи уровня Ферми, (ИФМ УрО РАН).

Построена теория нутаций Марса для различных моделей его внутреннего строения. Сравнение с данными наблюдений нутации, которые будут получены в ближайшие годы, позволит прояснить аспекты внутреннего состояния Марса, (ИФЗ РАН).

Проведено теоретическое рассмотрение абляции металлов под действием фемтосекундных лазерных импульсов. Результаты для алюминия и золота хорошо согласуются с полученными в ОИВТ РАН экспериментальными величинами порогов абляции и испарения, временной зависимостью коэффициента отражения и фазы диагностического луча, картинами колец Ньютона и интерференционных полос, (ИТФ РАН).

В высокотемпературных ферромагнитных полупроводниках $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{GeAs}_2$ обнаружены обратимые структурные фазовые переходы диэлектрик-металл при давлениях 4–5 ГПа и магнитные фазовые переходы ферромагнетик-парамагнетик при давлениях 1.5–2 ГПа. С ростом уровня

легирования переход полупроводник- металл смещается к более высоким, а переход ферромагнетик-парамагнетик – к более низким давлениям, (ИФ ДНЦ РАН).

Теоретически показано, что температура T_c сверхпроводящего перехода в кубических нитридах ZrN и HfN понижается при сжатии, в основном, за счет уменьшения константы электрон-фононного взаимодействия λ , обусловленного возрастанием фононных частот. Результаты расчета для ZrN хорошо согласуются с данными туннельных экспериментов и с измерениями барической производной T_c при низких давлениях, (ФИАН).