Секция «Преподавание русского языка и фундаментальных дисциплин иностранным учащимся»

Физика низких температур

Научный руководитель – Безаева Наталья Сергеевна

Тао Сынянь
Студент (магистр)
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия
E-mail: 86taosinian@gmail.com

Физика низких температур - это наука, которая изучает физические свойства объектов и материалов при низких температурах. Низкие температуры - это температуры ниже $T = -150^{\circ}C$ $(123.15\ K; -238.00\ ^{\circ}F)$. Согласно стандартам Национального института стандартов и технологий США температуру ниже $-180^{\circ}C$ $(93.15\ K; -292.00\ ^{\circ}F)$ определяют как низкую температуру. Иногда в рамках физики низких температур изучают материалы и изделия, полученные при низких температурах, а также методы измерения физических величин при низких температурах.

Физическое состояние вещества при низких температурах - это очень интересное состояние вещества. При низких температурах практически все физические свойства вещества меняются. Возникают эффекты сверхпроводимости, сверхтекучести, эффекты генерации высокочастотного электромагнитного поля и другие необычные эффекты.

Сверхпроводимость - это свойство некоторых материалов обладать строго нулевым электрическим сопротивлением при достижении ими температуры ниже определённого значения (критическая температура). Сверхпроводимость - это квантовое явление. Оно характеризуется также эффектом Мейснера, заключающемся в полном вытеснении магнитного поля из объёма сверхпроводника. Сверхпроводящие материалы широко используются в практике. Например, сверхпроводящие магниты используются в магнитно-резонансной томографии для получения снимков пациентов при обследовании в больницах. Большое количество приложений физика низких температур находит в сложных научных устройствах, таких как ускорители, системы по слиянию магнитных конфайнментов (magnetic confinement fusion) и научные приборы, обладающие уникальными преимуществами, такими как высокочувствительные квантовые интерференционные магнитометры и измерители слабого магнитного поля. Небольшой объем магнита с большим магнитным полем и высокая чувствительность оборудования для тестирования электромагнитных сигналов обязательно включает в себя сверхпроводящий материал, который невозможно заменить.

Тема моих научных исследований посвящена изменениям физических свойств некоторых материалов в магнитном поле при низких температурах, а также определению спектров электронного спинового резонансного поглощения низкотемпературных материалов в сильном магнитном поле. Эти исследования имеют широкие перспективы применения. В дальнейшем я планирую изучить вопросы синтеза новых материалов, которые обладают особыми свойствами при низких температурах, а также изучать физические свойства уже синтезированных сверхпроводящих материалов при низких температурах.

Источники и литература

1) A.N. Vasiliev, O.S. Volkova, E.A. Zvereva, A.V. Koshelev, V.S. Urusov, D.A. Chareev, V.I. Petkov, M.V. Sukhanov, B. Rahaman, and T. Saha-Dasgupta (2015) Valence-bond solid as the quantum ground state in honeycomb layered urusovite CuAl(AsO4)O, Phys. Re. B., Vol. 91, 1444406.