Название профиля: Физика и астрономия, 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

1. Уровень (тип) работы:
Диссертационная работа на соискание степени *кандидата физ.-мат. наук*.

2. Тема:
Магнитные свойства монокристаллов двойных фторидов редких земель.

3. Цель работы:
В ходе выполнения работы планируется провести детальные измерения магнитострикции монокристаллов $LiHoF_4$, $LiDyF_4$, $LiYbF_4$, $LiTmF_4$ на уникальном оборудовании в сильных магнитных полях до 8 Тл, изучить влияние магнитострикции на спектры электронного парамагнитного резонанса выше и ниже температуры Кюри и провести анализ влияния магнитострикции на квантовые фазовые переходы. Установить экспериментальные закономерности зависимости магнитострикции от ориентации магнитного поля относительно кристаллографических осей, величины магнитного поля и температуры образца. Планируется также синтезировать монокристаллы $LiYF_4:Tm^{3+}$ и $LiYF_4:Pr^{3+}$ с заданной концентрацией редкоземельных ионов тулия и празеодима, регистрация спектров ЯМР, измерение угловых, полевых, температурных и концентрационных зависимостей положения линии ЯМР тулия и празеодима, времен спин-спиновой и спин-решеточной релаксации, изучение и объяснение формы линии ЯМР спектра ядер тулия в $LiYF_4:Tm^{3+}$ и линии ЯМР спектра ядер празеодима в $LiYF_4:Pr^{3+}$. Основной целью является установление отличий в физике магнетизма при низких температурах в разбавленных и концентрированных ван-флековских парамагнетиках.

4. Краткое представление:
Для генерации ультразвука необходимы магнитострикционные преобразователи, и двойные фториды редких земель могут стать одними из самых эффективных магнитостриктеров за счет гигантских величин магнитострикции, наблюдаемых в этих соединениях (оцененных из проведенных предварительных экспериментов). В ходе работы планируется впервые провести измерения магнитострикции в сильных магнитных полях на уникальном оборудовании (в сотрудничестве с Каназавским университетом, Япония). В данной работе планируется исследование свойств монокристаллов разбавленных ван-флековских парамагнетиков $LiYF_4:Tm^{3+}$ и $LiYF_4:Pr^{3+}$ с различным содержанием редкоземельных ионов тулия и празеодима резонансными методами при низких температурах. В последние годы эти вещества вызывают большой интерес, вследствие своих необычных оптических, магнитных и электрических свойств, они интенсивно изучаются как потенциальные вещества для биологических маркеров, твердотельных лазеров, оптических усилителей, плоских дисплеев и солнечных батарей. Таким образом, изучение динамических и спектральных характеристик ван-флековских парамагнетиков $LiYF_4:Tm^{3+}$ и $LiYF_4:Pr^{3+}$ методом импульсного ядерного магнитного резонанса является, несомненно, актуальной задачей.

5. Основные установки и программное обеспечение (экспериментальная часть):
PPMS, MPMS, ЯМР-спектрометр, рентгеновский дифрактометр, емкостный дилатометр, среда программирования MATLAB.

6. Результаты:
Подготовка публикаций и докладов на конференции по полученным результатам.

Оформление и защита кандидатской работы.

7. Желаемые знания и навыки, образование:
Магистр по направлению «Радиофизика», магистр по направлению «Физика»,
Базовые знания общего курса физики, физики твердого тела, основ квантовой механики, специальные знания основ магнитного резонанса, физики конденсированного состояния, навыки программирования Pascal, C++, MatLab

8. Требуемое время:
4 года

9. Руководитель работы:
М.С. Тагиров, д.ф.-м.н.

10. Контактный телефон и адрес электронной почты:
8-843-233-73-55 murat.tagirov@gmail.com