



***"Поиск магнитной сверхтекучести в магнетиках
(Теоретические и экспериментальные аспекты)"***

**Федеральная целевая программа
"Научные и научно-педагогические кадры инновационной России"
ГК № 02.740.11.5217 от 10.06.2010 г.**

Экспериментально обнаружена высокотемпературная магнитная (спиновая) сверхтекучесть!

Это принципиальный прорыв в исследованиях магнитной сверхтекучести!

До этого времени магнитная сверхтекучесть была получена только в сверхтекучем ^3He при экстремально низких температурах порядка 0.0005 K от абсолютного нуля температур.

Благодаря исследованиям, проведенным в Казанском Федеральном Университете, магнитная сверхтекучесть была обнаружена в кристаллах CsMnF_3 и MnCO_3 при температурах порядка 1 K .

Температура явления была увеличена в 1000 раз, что позволяет теперь говорить о возможных приложениях!



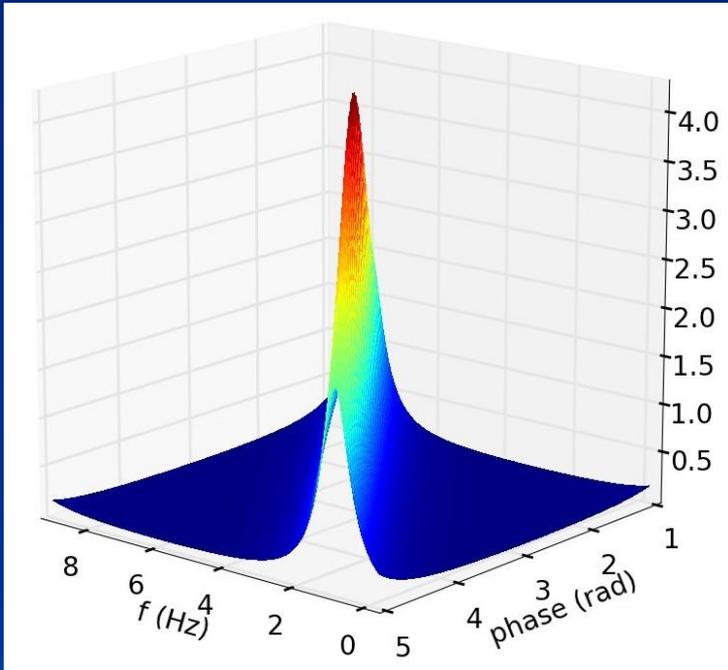
Спиновая сверхтекучесть является магнитным аналогом сверхпроводимости и массовой сверхтекучести. Она была открыта в сверхтекучем ^3He в 1984 году.

А.С.Боровик-Романов, Ю.М.Буньков, В.В. Дмитриев, Ю.М.Мухарский и И.А.Фомин получили Государственную премию России 1993 года за это открытие.

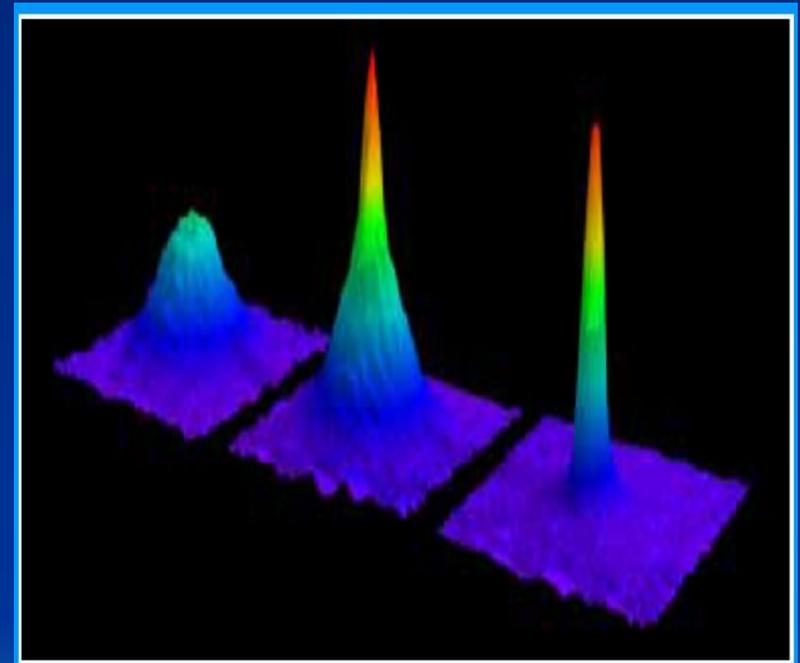
В 2008 году Ю.М.Буньков, В.В. Дмитриев и И.А.Фомин были удостоены премии им. Лондона (США) за открытие спиновой сверхтекучести и её исследования.



Основным механизмом спиновой сверхтекучести является Бозэ – Эйнштейновская конденсация магнонов, аналогичная атомарному БЭК .



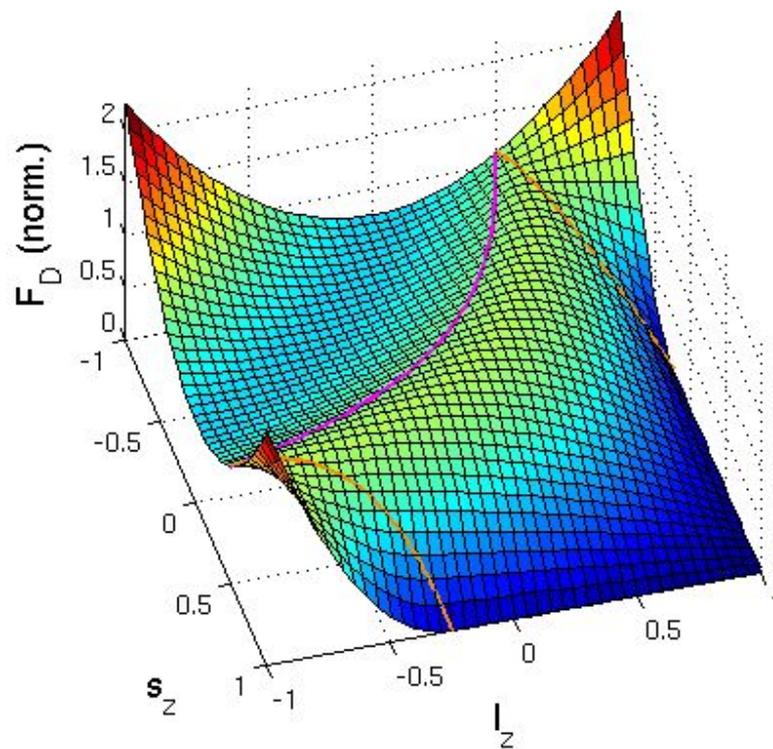
БЭК магнонов



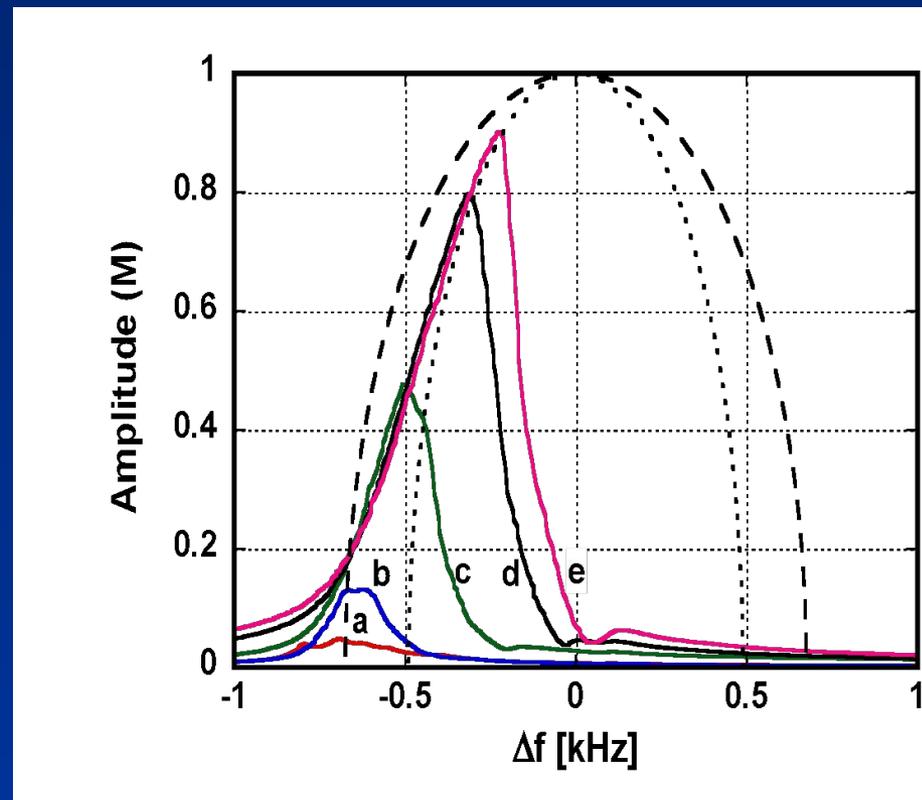
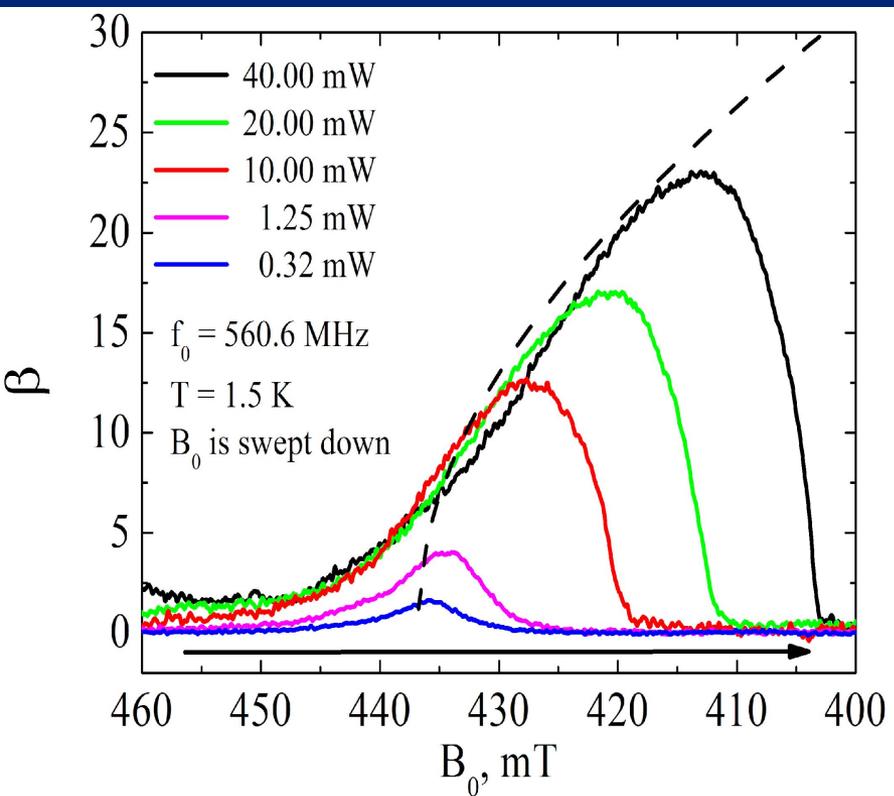
БЭК атомов

Спиновая сверхтекучесть и магнанный БЭК существуют в сверхтекучем ^3He благодаря вогнутому профелю свободной энергии

Задачей проекта было найти твёрдотельные магнетики с похожим профелем свободной энергии и попытаться обнаружить в них спиновую сверхтекучесть



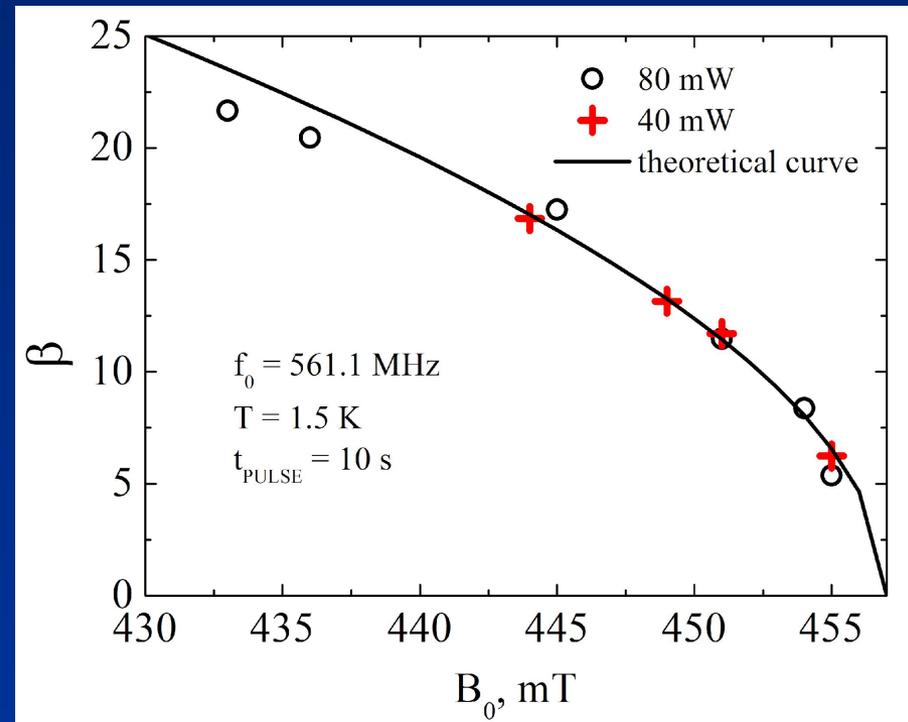
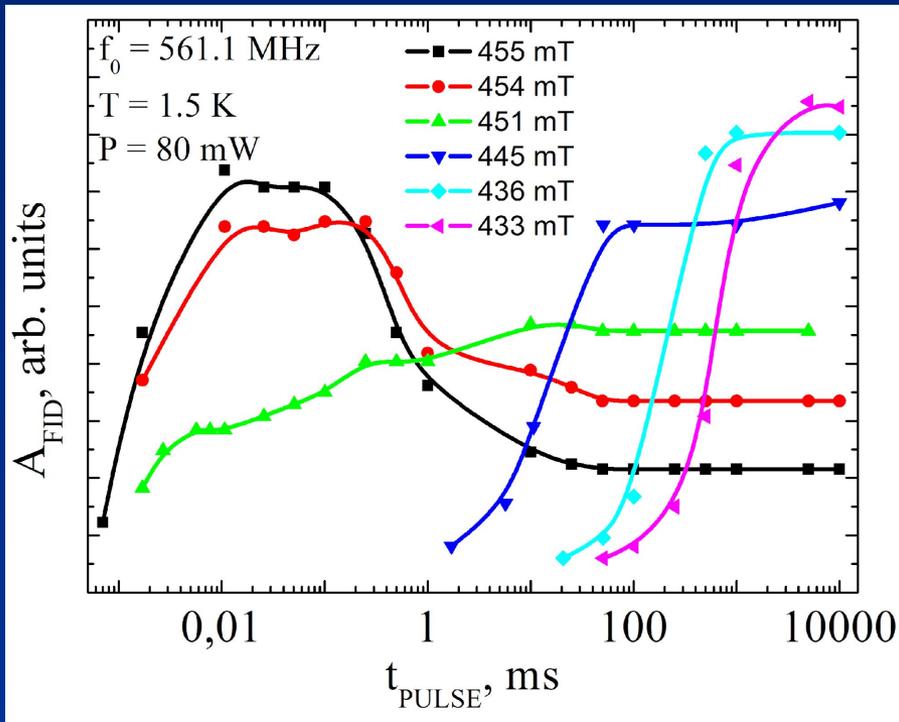
**С этой задачей коллектив авторов успешно справился!
Мы получили такие же сигналы БЭК магнонов в CsMnF3 как и в 3He-A**



Сигналы БЭК магнонов в CsMnF3

Сигналы БЭК магнонов в 3He-A

Мы смогли поддерживать БЭК магнонов непрерывно, благодаря слабой подкачке новых магнонов, которые не разрушают когерентность квантового ансамбля магнонов



Амплитуда сигнала индукции от БЭК магнонов в CsMnF3 при различных условиях

Открытие высокотемпературной магнитной сверхтекучести, сделанное в Казанском Федеральном Университете под руководством приглашенного соотечественника, Бунькова Ю.М., позволяет приступить к широким исследованиям по применению этого явления.

Магнитная сверхтекучесть имеет огромный потенциал применения в магнитной спинтронике (без электрического тока!), устройствах квантовой памяти (на спиновом эффекте Джозефсона) и других, возможно неожиданных применениях.

В рамках проекта 220 мы предлагаем организовать первую в мире инновационную лабораторию Спиновой Сверхтекучести и Нелинейного Магнитного Резонанса на базе Казанского Федерального Университета. И тем самым закрепить приоритет Российской науки в этой новой области физики.

