

Александр Чумаков

Тел.: +33 (0)4 76 88 23 52

факс: +33 (0)4 76 88 26 24

e-mail: chumakov@esrf.fr

Гренобль  
12 декабря 2016

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Мищенко Ильи Никитича «Развитие многоуровневых моделей магнитной динамики однодоменных частиц для описания кривых намагничивания и мёссбауэровских спектров магнитных наноматериалов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.*

Диссертационная работа Мищенко И.Н. посвящена исследованию магнитной динамики однодоменных магнитных наночастиц и развитию новых подходов к теоретическому описанию экспериментальных данных магнитометрии и мёссбауэровской спектроскопии.

Физика магнетизма наноразмерных частиц остаётся в центре внимания современных теоретических и экспериментальных исследований. С фундаментальной точки зрения, это определяется тем, что корректное описание магнетизма наночастиц всё ещё не достигнуто. Актуальность и необходимость решения данной задачи диктуется всё более возрастающим применением магнитных наночастиц в различных технологических областях, простирающихся от сверхплотной записи информации до источников терагерцового излучения. Развитие этих и многих других работ требует адекватного и корректного описания специфических особенностей магнетизма в системах частиц нанометрового размера. В этой связи тема диссертационной работы Мищенко И.Н. является более чем своевременной и актуальной.

Диссертационная работа Мищенко И.Н. представляет собой важный этап в развитии физики наноразмерных частиц. Автором получены новые фундаментальные результаты при рассмотрении квантовой статистики и стохастической динамики магнитоанизотропных частиц во внешнем магнитном поле. К ним следует отнести доказательство универсального поведения равновесных кривых намагничивания ферромагнитных наночастиц в слабых

# EUROPEAN SYNCHROTRON RADIATION FACILITY

## INSTALLATION EUROPEENNE DE RAYONNEMENT SYNCHROTRON

полях и обоснование квазиклассического приближения для вероятностей случайных переходов между стационарными состояниями таких частиц.

С точки зрения прикладных применений, важное значение имеет предложенный метод определения фазового состава ультрадисперсных порошков магнитных материалов по типу их магнитного упорядочения на основании сравнительного анализа данных мёссбауэровской спектроскопии с привлечением реалистичных моделей магнитной динамики однодоменных частиц.

Достоверность полученных автором фундаментальных выводов и корректность методов описания магнетизма наночастиц подтверждается как хорошим соответствием расчётов с экспериментальными результатами, так и впечатляющим количеством публикаций в реферируемых журналах – шестнадцатью статьями – в восьми из которых Мищенко И.Н. является первым автором.

Одной из наиболее ярких сторон данной работы, с моей точки зрения, является применимость полученных результатов для корректного описания экспериментальных данных двух методов исследования – магнитометрии и мёссбауэровской спектроскопии – экстремально различающихся по пространственной и временной шкалам чувствительности к магнитной динамике. Одновременное и корректное описание макро- и микромагнетизма в диапазоне частот от  $10^3$  до  $10^9$  Гц позволяет квалифицировать данную работу как полное описание магнетизма наноразмерных частиц.

Я полностью уверен в том, что выполненная работа по актуальности, новизне и практической значимости соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Мищенко Илья Никитич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – Твёрдотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

