

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Правдивцева Андрея Николаевича
«Роль антипересечений уровней энергии
при переносе ядерной спиновой гиперполяризации
в системах скалярно связанных спинов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв,
физика экстремальных состояний вещества.

Методы магнитно-резонансной томографии стали широко используемым инструментом как клинической диагностики, так и фундаментальных исследований биохимических и физиологических процессов *in vivo*. Низкая чувствительность ЯМР спектроскопии является лимитирующим фактором в использовании метода. Поэтому разработка методов повышения чувствительности и связанного с ней пространственного разрешения является актуальной и практически значимой задачей. Использование переноса сверхравновесной поляризации спинов атомов или молекул, искусственно добавленных в изучаемую систему (или поляризации, созданной внешним воздействием), находящуюся в жидком состоянии, позволяет существенно увеличить сигнал от целевых ядер.

В работе показано, что основным условием, способствующим эффективному транспорту поляризации в системе связанных спинов, является антипересечение уровней энергии спинового гамильтониана. Изучены многочисленные ситуации, когда снятие вырождения уровней скалярным спин-спиновым взаимодействием создает канал передачи поляризации на целевые ядра.

Автором разработана экспериментальная установка с переключением внешнего магнитного поля в диапазоне 0.1 мТ - 7 Т, что позволило манипулировать параметрами спин-гамильтониана и добиваться возникновения условия антипересечения подходящих уровней в спиновых системах. Экспериментально изучена динамика ядерной поляризации в вариантах ХПЯ, ИППЯ и SABRE.

В работе надежно установлена роль когерентностей в процессе транспорта поляризации в диамагнитных продуктах.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Самым важным результатом диссертации, с моей точки зрения, является демонстрация роли когерентностей в поляризации ядер, и следовательно, принципиальная неполнота подхода, учитывающего только кинетику населенностей спиновых уровней.

Полученные в работе результаты свидетельствуют о высокой квалификации ее автора. Судя по автореферату, диссертационная работа А.Н.Правдивцева в основном соответствует требованиям ВАК, а некоторых аспектах (количество публикаций, в частности) превосходит требования, предъявляемым к кандидатской диссертации, ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 002.191.01, и их дальнейшую обработку.

Марьясов Александр Георгиевич
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химической кинетики и горения им. В.В.Воеводского
Сибирского отделения Российской академии наук (ИХКГ СО РАН)
630090, Россия, г.Новосибирск, ул.Институтская, д.3
Тел. 8(383)3331377,
Электронная почта: maryasov@kinetics.nsc.ru
04.02.2016

Подпись Марьясова А.Н. заверяю
Ученый секретарь ИХКГ СО РАН
д.ф.-м.н.



Н.А.Какуткина