

Отзыв на автореферат диссертационной работы

Скорюнова Романа Валерьевича «Исследование атомного движения в комплексах гидридов щелочных и щелочноземельных металлов методом ядерного магнитного резонанса», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Комплексные гидриды состава $M_x[A_mH_n]_y$, исследованные в диссертационной работе, характеризуются высоким относительным содержанием водорода и в силу этого представляют интерес как потенциальные материалы для хранения водорода. Кроме того, целый ряд указанных соединений проявляют высокую ионную проводимость, что позволяет рассматривать их как перспективные твердые электролиты, которые могут найти применение в электрохимических источниках тока. В этом контексте изучение в широком температурном интервале микроскопической динамики ядер, входящих в состав впервые синтезированных комплексных гидридов, является актуальной научной задачей и имеет несомненное практическое значение, поскольку создает основу для целенаправленного синтеза материалов, характеризующихся высокой подвижностью ионов.

Для экспериментального изучения температурных зависимостей скоростей вращательных и трансляционных движений атомов H, B, Li и Na в борогидридах, клозо-боратах и амидах щелочных и щелочноземельных металлов в диссертационной работе использован метод ЯМР-релаксации, который является классическим для исследований такого рода и позволяет получать достоверные данные о подвижности ядер. Получен значительный по объему экспериментальный материал, представляющий собой надежную основу для сопоставления с результатами макроскопических измерений диффузии и электропроводности и разработки физических моделей явлений переноса в комплексных гидридах. Показана применимость трехпараметрической модели, предполагающей гауссово распределение энергий активации движения ядер, для формально-кинетического описания релаксационных спин-решеточных процессов.

Как особо интересные, следует отметить приоритетные положения, выносимые на защиту: 1). Установлено, что частичное замещение анионов в борогидриде $NaBH_4$ на анионы галогенов Cl^- и I^- проявляется в значительном изменении скоростей вращательного движения групп BH_4 , при этом наблюдается корреляция изменений скорости с ионным радиусом замещающего аниона. 2). Показано, что переход в разупорядоченную фазу в ряде исследованных соединений сопровождается увеличением на 2-3 порядка скорости вращательной диффузии анионов и резким возрастанием поступательной диффузии катионов Li^+ и Na^+ .

Замечания, возникшие при знакомстве с авторефератом, состоят в следующем.

1). На стр. 9 утверждается, что скорость спин-решеточной релаксации протонов «оказывается слабее теоретической зависимости ω^{-2} », при этом подразумеваемый механизм релаксации не указывается и не обсуждается.

2). На стр. 13 сообщается, что вывод о диффузии целых групп ВН_4 сделан на основании данных по ширине линии ЯМР $^1\text{Н}$ и $^{11}\text{В}$. Однако, методика получения спектров высокого разрешения в твердой фазе на ядрах, Н , В и других в автореферате не приведена, данные о временах релаксации ядер $^{11}\text{В}$ также отсутствуют.

Замечания не влияют на высокую оценку диссертационной работы в целом, которая представляет собой глубокое исследование, выполненное на высоком научно-техническом уровне, направленное на решение важных в практическом приложении задач. Результаты работы широко представлены научному сообществу в публикациях и докладах на научных конференциях.

Знакомство с авторефератом позволяет заключить, что представленная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым пунктом 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а Скорюнов Р.В. безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 0 1.04.07 - физика конденсированного состояния.

Зав. кафедрой общей физики МФТИ,
д.ф.-м.н., профессор



А.В. Максимычев

15.05.2017

Московский физико-технический институт (ГУ),
кафедра Общей физики,
141700, Россия, г. Долгопрудный,
Институтский проезд, д.9
E-mail: maksimychav@mipt.ru
Тел.: 8-495-408-89-66

Подпись РУКИ
ЗАВЕРЯЮ:
ЗАВЕДУЮЩАЯ КАНЦЕЛАРИЕЙ
АДМИНИСТРАЦИИ
М.А.ГУ

А.В. Максимычева



С отзывом ознакомлен 29.05.2017 (Скорюнов)