

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богайчука Александра Вячеславовича «Корреляционный метод оценки времен спин-спиновой и эффективной спин-спиновой релаксации и аппаратный комплекс ЯМР-релаксометрии для анализа твердотельных полимеров», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Тема диссертационной работы А.В. Богайчука относится к области разработки методик контроля «текущего состояния» полимерных твердотельных материалов и в производственном процессе без разрушающего воздействия. В качестве контролирующего зонда может быть использован метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Известно, что ЯМР параметры ядер, входящих в состав вещества, чрезвычайно чувствительны к локальной структуре вблизи исследуемых ядер, которая, в свою очередь, зависит от внешних воздействий. Однако сложность интерпретации данных ЯМР спектроскопии многокомпонентных систем ограничивает применение метода для решения подобных задач. Переход во временную область и использование обратного преобразования Лапласа, позволяющего проводить разложение и анализ сложных релаксационных зависимостей, делает метод ЯМР-релаксометрии перспективным инструментом для мониторинга эволюции материала под внешним воздействием.

Актуальность выбранной темы не вызывает сомнений, а предложенный подход, основанный на методе корреляционной ЯМР-релаксации, является обоснованно выбранным для решения поставленной задачи.

Целью работы А.В. Богайчука являлось разработка экспериментальных методов и аппаратных решений ЯМР-релаксометрии для анализа полимерных твердотельных материалов. Для ее достижения, был поставлен ряд как теоретических, так и практических задач, все из которых в ходе выполнения работы были успешно решены. В частности, разработан и реализован универсальный аппаратный комплекс для проведения ЯМР измерений в широком частотном диапазоне, разработан аппаратный комплекс (магнитная сборка Хальбаха), разработана методика подборки конфигурации магнитов, основанная на математическом моделировании магнитных полей магнитной системы, позволяющем оценить влияние производственных дефектов постоянных магнитов на однородность магнитного поля, разработан метод корреляционной оценки времен спин-спиновой и эффективной спин-спиновой релаксаций, проведен анализ температурных переходов в образце промышленного поливинилхлорида, получено разделение сигналов от многокомпонентной системы на примере смеси образцов поливинилхлорида и полиэтилена низкой плотности. Полученные результаты являются новыми и практически значимыми.

Следует особо отметить многогранность работы, включающую математические расчеты, аппаратную разработку и экспериментальные исследования.

К замечаниям можно отнести следующее. В автореферате говорится, что в работе проанализировано влияние разрушающих факторов, таких как ультрафиолетовое излучение, воздействие озона и деформации растяжением на времена ЯМР релаксации

различных твердотельных полимерных материалов: латекс, каучук и его производные. Но результаты или какие-то выводы в тексте автореферата не приводятся.

Однако данное замечание носит частный характер, не умаляя достоинств работы, и не влияет на общую высокую оценку результатов диссертации.

Результаты диссертации опубликованы в 4 печатных работах в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК и системы цитирования Scopus и Web of Science, и 4 тезисах докладов в материалах конференций, получен 1 патент. Автореферат и научные публикации полностью отражают содержание диссертации.

Считаю, что диссертационная работа А.В. Богайчука выполнена на высоком уровне и представляет завершённое научное исследование. По актуальности избранной темы, объёму исследований, установленным закономерностям, достоверности полученных результатов и их новизне диссертация А.В. Богайчука «Корреляционный метод оценки времен спин-спиновой и эффективной спин-спиновой релаксации и аппаратный комплекс ЯМР-релаксометрии для анализа твердотельных полимеров» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, безусловно, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Профессор кафедры ядерно-физических методов исследования, доцент по кафедре, д.ф.-м.н. – специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Шеляпина
Марина Германовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9
Тел: +7 (952) 381-46-25
Электронный адрес: marina.shelyapina@spbu.ru

«7» декабря 2023 г.

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

Шеляпина