

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Давыдова В.В.

«Методы управления движением вектора ядерной намагниченности в текущей жидкости в спектрометрах и магнитометрах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»

Явление ядерного магнитного резонанса (ЯМР), открытое в 1946 году, хорошо изучено и описано во множестве зарубежных и отечественных публикациях. Большинство из них относится к исследованиям неподвижных конденсированных сред. В случае рассмотрения поведения вектора ядерной намагниченности в потоке жидкости, на который воздействуют постоянным и переменным полем, выявляется ряд особенностей, некоторые из них до настоящего времени были недостаточно изучены. В некоторых случаях отсутствовали теоретические модели, которые позволяли описать возникающие явления при движении намагниченной жидкости по трубопроводу. Проведение ряда экспериментов и модернизация конструкций ЯМР спектрометров и магнитометров для решения сложных технических задач, например, бесконтактное измерение быстроменяющихся расходов или контроль параметров сильных и слабых неоднородных магнитных полей, упиралось в отсутствие детального изучения этих особенностей. А также в регистрацию сигнала ЯМР с высоким отношением сигнал/шум с использованием модуляционной методики в межполюсном пространстве магнитной системы с высокой степенью однородности. Проблема разработки различных вставок (шимов) из мягкого магнитного материала для улучшения степени однородности магнитного поля в межполюсном пространстве также достаточна актуальна, как и проводимые в диссертации исследования движения вектора ядерной намагниченности. Необходимо отметить, что явление ЯМР обладает широким спектром технических применений в различных областях экспериментальной физики, энергетики и промышленности, что подчеркивает высокую практическую значимость диссертационной работы.

В диссертации впервые рассмотрены вопросы локального управления продольным временем ядерной релаксации в потоке жидкости. Полученные результаты исследований позволили разработать новые методы измерения параметров текущего потока и оценки чувствительности в ЯМР магнитометра на текущей жидкости.

Одним из наиболее важных с практической точки зрения применения методов ЯМР, рассмотренных в диссертации, является экспресс-контроль состояния конденсированных сред малогабаритным ЯМР спектрометром. Одним из ключевых элементов конструкции магнитной системы малогабаритного ЯМР спектрометра являлись шимы, обеспечивающие высокую однородность магнитного поля. Это позволило регистрировать

сигнал ЯМР в слабом магнитном поле от различных ядер исследуемой среды и измерять константы релаксации с погрешностью не ниже 1 %.

Достоверность полученных в диссертации результатов не вызывает сомнений. Материалы диссертации прошли широкую апробацию на международных научных конференциях, опубликованы в высокорейтинговых журналах и известны научной общественности.

Представленная работа обладает рядом недостатков:

1. Из реферата неясно, какими вычислительными программами пользовался автор при решении уравнений Блоха;
2. Не указан материал, из которого изготовлены специальные вставки, размещенные на полюсных наконечниках магнитной системы. Написать «мягкий магнитный материал» недостаточно.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа представляет собой законченное фундаментальное научное исследование, с техническим приложением полученных результатов, выполненное на высоком уровне.

На основании изложенного считаю, что диссертация В.В. Давыдова полностью удовлетворяет требованиям и критериям п. 9 Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (Утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (редакция от 28.08.2017)), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Давыдов Вадим Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Начальник НИО
«Наноматериалы и нанотехнологии»,
д.т.н.,

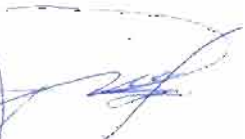


Кузнецов Павел Алексеевич

Адрес организации:
191015, Санкт-Петербург, Шпалерная улица д. 49.
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт
конструкционных материалов «Прометей» имени И.В.Горынина
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
телефон: +7 (812) 274-12-01
E-mail: npk3@crism.ru

Подпись Кузнецова П.А. заверяю:

Ученый секретарь института



Б.В.Фармаковский