

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Трепаковой Александры Игоревны «Развитие метода магнитно-резонансной визуализации по ядрам ^{13}C и ^{15}N поляризованных параводородом молекул», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Методы ЯМР в целом и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в частности уже давно имеют репутацию высокоинформативных и неинвазивных методик в самых разных приложениях. При этом многие наработки в ЯМР активно переносятся и в методики МРТ. Здесь важно отметить, что из-за необходимости получения пространственного разрешения методики МРТ обладают существенно меньшей чувствительностью и именно поэтому применяются в основном на ядрах водорода. Тем не менее очевидно, что в ряде случаев возникает необходимость получения пространственного разрешения на редких ядрах. Для того, чтобы решить проблему потери чувствительности в медицинских приложениях – исследованиях легких - активно используют известные в ЯМР методики предварительной поляризации.

В работе Трепаковой А.И. этот подход усовершенствован и получил дальнейшее развитие в части использования методов гиперполяризации на основе параводорода. Впервые удалось получить томографические изображения на ядрах ^{15}N , что очень важно для применения методик МРТ в исследованиях специфических объектов. При этом в диссертационной работе кроме указанного ядра параллельно исследовались также особенности переноса намагниченности и на ядра ^{13}C . Это обстоятельство повышает уровень достоверности полученных результатов, так как в этой области существует достаточно большое количество работ других авторов.

Результаты работы хорошо представлены в восьми высокорейтинговых рецензируемых периодических изданиях и доложены на конференциях, что является одним из важных признаков научной и практической значимости диссертационного исследования.

К замечаниям работы следует отнести терминологические погрешности. Наиболее важная из них относится к представлению и описанию полученных томографических изображений. Так по всей тексту автореферата, включая подписи к рисункам, отсутствует информация о геометрических размерах объектов исследования, а указывается только название и структура молекулы. Поэтому непонятно с чем следует соотносить достигнутые и обсуждаемые пространственные разрешения на МРТ изображениях.

В целом, содержание автореферата позволяет сформировать хорошее представление о диссертации и решенных в ней проблемах. Цель, задачи, теоретическая и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту, сформулированы логично и цельно.

Представленные в автореферате результаты исследования позволяют считать, что диссертационная работа «Развитие метода магнитно-резонансной визуализации по ядрам ^{13}C и ^{15}N поляризованных параводородом молекул» выполнена на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям Положения ВАК о присуждении учёных степеней, а её автор Трепакова Александра Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

зав. кафедрой физики молекулярных систем Института физики Казанского федерального университета, д.ф.-м.н., профессор

Скирда Владимир Дмитриевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18; тел.: +7(987) 227-52-39; e-mail: kazanvs@mail.ru

доцент кафедры физики молекулярных систем Института физики Казанского федерального университета, к.ф.-м.н.

Мельникова Дарья Леонидовна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18; тел.: +7(987) 208-55-69; e-mail: melndaria@gmail.com

Подписи Скирды В.Д. и Мельниковой Д.Л. Верны
03.11.2023г.



Помощник директора
Института физики К(П)ФУ
КУРАНОВА
Тайя Хусоюновна