

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Кононенко Елизаветы Сергеевны по теме «Развитие методов ядерного магнитного резонанса для исследований гетерогенных каталитических процессов гидрирования с использованием параводорода», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертационная работа Кононенко Елизаветы Сергеевны посвящена актуальному направлению современных исследований в области магнитного резонанса, а именно развитию методов ЯМР спектроскопии и магнитно-резонансной томографии (МРТ) для исследования гетерогенных каталитических процессов. Несмотря на очевидную перспективность данной области применения методов магнитного резонанса, количество работ по данной тематике в мировой практике остается крайне ограниченным из-за ряда нерешенных проблем с чувствительностью и разрешением (как спектральным, так и пространственным) в таких экспериментах, связанных с особенностями исследуемых объектов и процессов.

В ходе выполнения диссертационной работы были разработаны и реализованы методологические подходы, направленные на эффективное повышение чувствительности ЯМР и МРТ в таких экспериментах на основе применения индуцированной параводородом поляризации ядер (ИППЯ) с использованием гетерогенных катализаторов для значительного усиления сигнала. Вместе с тем, для экспериментов ИППЯ в сильном магнитном поле характерна антифазная форма сигнала ЯМР. Присутствие гранул катализатора в исследуемых системах приводит к возникновению значительных неоднородностей магнитного поля. Это вызывает значительное уширение и искажение формы сигналов ЯМР и приводит к критическому ухудшению спектрального разрешения, а также снижению интенсивности сигналов в экспериментах ЯМР и МРТ, особенно в случае антифазных сигналов в методе ИППЯ. Для решения этой проблемы и минимизации указанных эффектов были предложены и реализованы эффективные подходы, включая выбор оптимальных импульсных последовательностей и разработку конструкций реакторов, оптимальных для таких исследований.

Полученные результаты имеют существенное значение для развития методов *operando* ЯМР и МРТ для приложений в области химических исследований и открывают возможности для установления пространственного распределения реагентов и продуктов непосредственно в работающих модельных каталитических реакторах. Это, в свою очередь, является ключевым фактором для понимания механизмов и особенностей протекания каталитических процессов и оптимизации условий их проведения.

За время выполнения диссертационной работы Кононенко Е. С. проявила себя как высококвалифицированный и самостоятельный исследователь. Она овладела современными экспериментальными методами ЯМР и МРТ, навыками разработки и реализации нестандартных импульсных последовательностей, а также методами моделирования поведения спиновых систем. Кононенко Е. С. активно участвовала в постановке задач, планировании и проведении экспериментов, анализе и интерпретации полученных результатов и написании статей по результатам выполненных исследований.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 5 статьях в международных рецензируемых научных журналах *Catalysis Science & Technology*, *The Journal*

of Physical Chemistry C, The Journal of Physical Chemistry Letters, Analytical Chemistry, Chemical Engineering Journal, а также неоднократно представлены на международных конференциях в РФ и за рубежом. Стоит отметить, что ее научные успехи были отмечены стипендией "Молодые ученые 2.0" фонда поддержки молодых ученых имени Геннадия Комиссарова, стипендией Немецкой службы академических обменов (DAAD), стипендией Президента Российской Федерации для аспирантов и адъюнктов, а также дипломом лауреата 2 степени конкурса «Академина – 2025» в номинации «Наука – мой выбор». Результаты диссертации в полном объеме представлены в научных публикациях автора.

Помимо исследовательской деятельности, Кононенко Е.С. активно участвует в научно-организационной работе. Она являлась председателем Совета научной молодежи МТЦ СО РАН, а также в настоящее время является членом Совета молодых ученых и специалистов при Правительстве Новосибирской области. В рамках данной деятельности она принимает участие в организации научных мероприятий и способствует развитию взаимодействия между молодыми исследователями.

Считаю, что диссертационная работа Кононенко Елизаветы Сергеевны является цельным научным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.17 «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества», и может быть представлена к защите в диссертационный совет.

Научный руководитель:
чл.-корр. РАН, д.х.н., проф.,
руководитель научного направления
29» мая 2026г.



Коптюг Игорь Валентинович



Подпись Коптюга И.В.
заверяю.
Ученый секретарь МТЦ СО РАН
Л.В. Яньшол к.х.н. Л.В. Яньшол

29 мая 2026г.