

Заключение

диссертационного совета Д 520.009.01 при Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» по диссертации Сжогоиной А.А. «**Структура и магнитно-релаксационные свойства эндоэдральных фуллеренов железа и их производных в водных растворах**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационный совет на основании выполненных соискателем исследований отмечает, что:

1) **Установлено** эндоэдральное положение атома железа в молекуле фуллерена, его спиновое и валентное состояние.

2) **Показана** высокая релаксационная эффективность новых комплексов железосодержащих эндофуллеренов с поливинилпирролидоном (ПВП).

3) **Определено** структурирование растворов производных эндоэдральных фуллеренов железа. А именно:

- показано, что в водных растворах эндофуллеренолы с железом в условиях нейтральной среды образуют разветвленные фрактальные структуры, имеющие радиусы корреляции ~ 15 нм, а в кислой среде наблюдается формирование структур увеличенного радиуса ~ 20 нм, что связано с усилением роли гидрофобных взаимодействий эндофуллеренолов;

- установлена стабильность размеров и строения надмолекулярных структур в растворах эндофуллеренолов в условиях повышения температуры (20–37 °С) и вариации концентрации (0,25–2 % масс.);

- обнаружено, что комплексы железосодержащих эндофуллеренов с ПВП склонны к сильной агрегации по мере повышения их концентрации в растворе в результате компактизации полимерного клубка в результате гидрофобных взаимодействий. Напротив, в комплексах эндофуллерена с декстрином размеры агрегатов стабильны во всем диапазоне концентраций.

4) **Выявлено**, что эндофуллеренолы являются устойчивыми в условиях облучения быстрыми и тепловыми нейтронами до характерных флюенсов $\sim 10^{17}$ см⁻², при этом наличие примесей фуллеренолов без металла повышает радиационную стойкость металлофуллеренолов. При γ -облучении полимерных комплексов с эндофуллеренами железа дозой ~ 1 МГр, комплексы с ПВП

характеризуются меньшей радиационной стойкостью по сравнению с комплексами, включающими декстрин.

5) Разработан способ управляемого получения фуллеренов с железом при электродуговой конденсации графита с добавкой специального макроциклического прекурсора – пиролизата фталоцианина железа.

6) Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в работе предложен развернутый анализ данных рассеяния не только в обратном, но и в прямом пространстве путем построения модельных функций рассеяния и одновременно моделирования экспериментальных спектров молекулярных корреляций, что в совокупности дает надежные результаты решения обратной задачи рассеяния.

7) Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается тем, что в работе проведено систематическое исследование условий и механизмов структурирования водорастворимых производных эндофуллеренов железа. Это позволит готовить устойчивые растворы производных эндоэдральных фуллеренов железа заданного состава, перспективные в качестве контрастирующих агентов для магнитно-резонансной томографии.

8) Достоверность результатов гарантирована тщательным методическим подходом, использованием системы взаимодополняющих экспериментальных методов, отработанных процедур анализа результатов, сравнением с эталонными образцами, выбором физических моделей с учетом состояния российских и международных исследований по тематике диссертации. Экспериментальные данные были получены автором на сертифицированном оборудовании отечественного и иностранного производства.

9) Личный вклад автора состоит в планировании экспериментов, непосредственном выполнении экспериментов по установлению строения новых производных эндометаллофуллеренов железа, обработке, анализе и интерпретации данных всех измерений. Вклад автора в проведение экспериментов оптическими, нейтронными, рентгеновскими, гидродинамическими и другими методами являлся основным и решающим на всех этапах работы. Все печатные работы, а также устные и стендовые доклады выполнены с определяющим вкладом автора.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа Сжогиной А.А. «Структура и магнитно-релаксационные свойства эндоэдральных фуллеренов железа и их производных в водных растворах», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «Физика конденсированного состояния» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.

На заседании 19 октября 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Сжогиной А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «Физика конденсированного состояния».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности диссертации, участвовавших в заседании из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за присуждение ученой степени - 16,

против присуждения ученой степени – 0,

недействительных бюллетеней – 0.

Протокол счетной комиссии утвержден единогласно.