

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации И. С. Сосулина  
«Радиационно-химические превращения изолированных молекул и комплексов  
фтороформа и дифторметана в низкотемпературных матрицах»  
на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности  
02.00.09 — химия высоких энергий

Работа, представленная Ильей Сергеевичем Сосулиным на соискание ученой степени кандидата химических наук, представляет собой комплексное экспериментальное исследование механизмов физических и химических превращений фторсодержащих метанов, фтороформа и дифторметана, индуцированных излучением ИК, видимого, УФ и рентгеновского диапазонов в матрицах инертных газов от Ne до Xe, чистых и допированных оксидом углерода и водой. Регистрация реагентов, продуктов, интермедиатов и их комплексов проводилась методом ИК спектроскопии, для подтверждения отнесений линий ИК спектров и обсуждаемых механизмов процессов выполнены неэмпирические расчеты структуры и колебательных спектров предполагаемых молекулярных систем в газовой фазе. Исследование хорошо мотивировано важностью превращений фтороформа и дифторметана в атмосфере, особенно в ее верхних страто- и ионо-слоях, где эти считающиеся инертными фреоны могут подвергаться радиолизу или химическому разрушению по ионному механизму, генерируя активные продукты. Вместе с тем, изучение фторметанов в условиях матричной изоляции углубляет понимание и фундаментальных аспектов радиационной, твердотельной и физической химии, в первую очередь, образования карбенов, радикалов и их комплексов, подвижности атомов в твердом теле, переноса электрона в инертных средах. Все вышесказанное характеризует постановку задачи работы И. С. Сосулина как комплексную, практически и научно-значимую, обладающую существенной степенью новизны и требующую для решения высокой квалификации в проведении и анализе эксперимента и интерпретации теоретических данных.

Отличительные черты диссертационной работы – ее тщательность и завершенность. Автор не просто применяет известные экспериментальные и теоретические методы к интересным новым системам, а действительно решает масштабную задачу, соответствующую названию диссертации. Для обеих рассмотренных молекул он использует полный набор «классических» матриц инертных газов, широкий диапазон радиационного воздействия, два важнейших для атмосферной химии реагента. Каждый из соответствующих факторов играет важную роль в интерпретации результатов. Использование различных матриц позволяет достаточно уверенно говорить о соотношениях нейтральных и ионных цепочек превращений, типах подвижности участвующих в химических реакциях атомов, устойчивости межмолекулярных комплексов, диапазон излучения регулирует способы возбуждения молекул и переключает механизмы их распада, допирование включает «кислородную химию». Для достижения завершенных результатов автор выполнил огромную программу эксперимента. Об объеме работы и о важности сделанных из нее выводов можно судить по списку публикаций. Диссертация основана на 9 статьях, опубликованных за последние

4 года в наиболее тематически подходящих и читаемых научных журналах, треть из которых попадает в первый квартиль. Во всех публикациях И. С. Сосулин является первым автором, что подтверждает его основной вклад, вполне четко отраженный и в автореферате.

При этом изложение результатов работы в автореферате является вполне четким и последовательным. Отраженная в нем структура диссертационной работы представляется логичной и замкнутой. Основные результаты и выводы работы хорошо сформулированы и обоснованы. За вычетом немногочисленных опечаток, стилистических погрешностей и мелких огрехов форматирования («линии изомеры анионных комплексов», «в образцах ... образуются» и др.) текст и иллюстративный материал автореферата доказательны и ясны.

В целом диссертационная работа вызывает очень хорошее впечатление. Решение поставленной в ней задачи является достаточно полным, что возвращает меня к высокой оценке научной значимости, новизны и актуальности.

Диссертация, представленная Ильей Сергеевичем Сосулиным, соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова». Она представляет собой новое и актуальное исследование, логически замкнутое и ведущее к практически полезным результатам, отраженным в научных публикациях в ведущих для рассматриваемой области журналах. Нет сомнений, что выполнение такого исследования характеризует его автора как квалифицированного специалиста в области химии высоких энергий и спектроскопии матрично-изолированных систем, достойного ученой степени кандидата химических наук.

Профессор Сколковского института науки и технологий  
доктор физико-математических наук по специальности  
02.00.17 Математическая и квантовая химия

Бучаченко А. А.

«01» декабря 2021 г.

Бучаченко Алексей Анатольевич  
Сколковский институт науки и технологий,  
121205, Россия, г. Москва, Большой бульвар д.30, стр. 1  
Территория Инновационного Центра «Сколково»  
Телефон 8 495 280 14 81 доб. 3119, 8 915 318 51 81  
e-mail: a.buchachenko@skoltech.ru



*Бучаченко А. А.*  
Заведующий отделом  
Кадрового администрирования