

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жеребцова Д. А. «Физико-химические основы управления синтезом стеклогуглеродных и оксидных наноматериалов при помощи поверхностно-активных веществ» представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Представленная работа выполнена в области химического конструирования сложных материалов, где изложена система взглядов автора на проблему создания новых поколений наноматериалов. В качестве объектов изучения были, как индивидуальный, так и с добавками шести разных металлов, стеклогуглерод, оксиды и гидроксиды Zr, W(VI), Al, Cr(III) и Fe(III) и композиты на их основе с разным уровнем компонентности. Автор направленно двигается по пути усложнения материала, как по химическому составу, вовлекая в синтез разные по природе компоненты, так и по макро - и микроструктуре, отличающейся морфологией и пористостью. Такое усложнение естественно, связано с многообразием последствий и непредсказуемостью поведения системы и, потому, нахождение граничных условий детерминированного поведения таких сложных системы всегда является первоочередной и очень сложной задачей. Автор решает ее по своему, закладывая в основу своего подхода **априорное знание, интуицию и умение**, что придает особенную индивидуальность выполненной работы. Так, **знание** основ темплатного синтеза, при использовании новых приемов, сделало его собственный эксперимент целесообразным и производительным уже на самом старте. И общее число, как и химическая варибельность изученных систем, доведенных до воспроизводимых технологий, в течение десяти лет является весомым доказательством научной состоятельности автора в развитии основополагающих позиций химического дизайна материалов. Успех синтеза был обеспечен способностью автора на первом этапе добиться химической однородности прекурсора на молекулярном уровне смешения компонентов, обеспечивая тем определенность и воспроизводимость исходного состояния, так и на втором - оптимизировать реакционную зону синтеза материалов в неравновесных условиях процесса. Осмысленность этого действия пришло вместе с получением новых данных о фазовом равновесии тройных диаграмм, о кинетике химических процессов и о механизме формирования конечного продукта, что обеспечило выход на кинетически стабильные конечные продукты с заданным набором свойств. Авторская **интуиция** проявилась при подборе компонентов для синтеза прекурсоров и условий процессов трансформации прекурсора в конечный продукт. Здесь эффективность подбора при минимизации (или полном отсутствии?) неудачного выбора была обеспечена квалификацией автора и его знанием основ неорганической, коллоидной, органической и физической химии. Особо следует отметить авторское **умение** эффективно использовать средства характеризации и, к тому же, создавать собственные методы и аппаратуру для измерения свойств растворов, эмульсий и жидко-кристаллических сред. Полифункциональные средства характеризации обладали способностью сканирующего анализа, и обеспечивали однозначную интерпретацию макроскопических свойств, при наличии разнообразных микро - и наноразмерных дефектных состояний анализируемых объектов.

Важным этапом работы было и установление необходимой в материаловедении корреляции условия синтеза - состав – строение - размерность - свойства, и эти данные дают весомый вклад в развитие темплатного синтеза, наглядно демонстрируя процессы самоорганизации каркаса структурных единиц будущей матрицы с мягким последующим удалением темплата без нарушения полостей, копирующих размер и форму матричного шаблона. Используя единый алгоритм описания сложных физико-химических систем, автор в качестве выводов приводит систему контроля всех стадий неравновесного процесса эволюции прекурсора на пути к материалу. Поэтому, можно согласиться с его решением завершить свою работу не выводами, а заключением. По сути, здесь представлены как рецептуры осуществления синтеза каждого, из изученных, объектов, так и гаранты выхода на заданные свойства этих новых материалов с указанием конкретных областей практического применения этого набора свойств. Безусловно, что такая уверенность автора базируется на системе фундаментальных физико-химических знаний процессов на стадии взаимодействия компонентов сложных систем между собой и на стадии последующего весьма важного процесса термического воздействия.

В качестве замечаний я бы отметила некоторую тенденциозность представления текстового материала диссертации с избыточностью употребления термина «впервые»: впервые построено, впервые определено, впервые обнаружено и т.д. Предпочтительно было бы говорить что «изучены изотермические сечения тройной диаграммы, которые обеспечили новым знанием, касающимся и т.д.» или «изучено влияние ПАВ на процессы поликонденсации спирта, и новизна явления состоит в том, что и т. д...»

В итоге, оценивая авторский вклад в создание новых поколений наноматериалов и в развитие фундаментальных представлений об эволюции многоступенчатых неравновесных процессов и пространственном формировании сложных композитов, можно заключить, что совокупность разработанных им принципов открывает возможность решения материаловедческих задач синтеза и для других микро - и мезопористых объектов. С этих позиций, диссертация исполнила свою основную задачу быть полезной и востребованной, и потому, автор, Жеребцов Д.А. заслуживает искомой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Доктор химических наук, в.д. н. с.

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН

630090 Новосибирск, пр. Акад. Лаврентьева, 3, (8-383) 330 84 65, e-mail: [kamarz@niic.nsc.ru](mailto:kamarz@niic.nsc.ru)

2 декабря 2019 года

*Васильева*

/Васильева И.Г./



*Васильева И.Г.*  
*Граскина А.*  
Секретарь ИНХ СО РАН  
12 2019г.