

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федоренко Надежды Юрьевны  
«Синтез и физико-химическое исследование нанопорошков и биокерамики с  
различной пористой структурой в системах  $ZrO_2-Y_2O_3$ ,  $ZrO_2-Y_2O_3-CeO_2$ ,  
 $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ », представленной на соискание ученой степени кандидата  
химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Диссертационная работа Федоренко Н.Ю. является комплексным научным исследованием в области физико-химических основ жидкофазного синтеза нанодисперсных ксерогелей и порошков для получения плотной и пористой биосовместимой керамики на основе тетрагональной модификации диоксида циркония. Актуальность данной работы заключается в глубоком изучении взаимосвязи между условиями синтеза ксерогелей и порошков-прекурсоров на основе диоксида циркония, их структурой и свойствами получаемой керамики различного функционального назначения, что, несомненно, представляет существенный научный и практический интерес.

Автором диссертации разработаны физико-химические основы синтеза нанодисперсных аэрогелей, ксерогелей и нанопорошков (средний размер частиц 8–10 нм) в системах  $ZrO_2-Y_2O_3$ ,  $ZrO_2-Y_2O_3-CeO_2$ ,  $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ . Показано, что использование разработанной методики синтеза нанопорошков методом химического соосаждения солей с последующей низкотемпературной обработкой осадка, позволяет получать ксерогели и нанопорошки на основе диоксида циркония с низкой степенью агломерации.

В результате экспериментальных исследований впервые методом золь-гель синтеза с последующей сушкой в изопропиловом спирте получен аэрогель на основе  $t-ZrO_2$  с высокой площадью удельной поверхности  $878 \text{ м}^2/\text{г}$  и получена керамика на основе  $t-ZrO_2$  с высокой степенью тетрагональности ( $c/a = 1,4384$ ) и оптимальным сочетанием пористости (открытая пористость 6 %) и прочности (модуль упругости 212 ГПа).

По нашему мнению, оригинальным является разработанный диссертантом метод получения высокопористой прочной керамики на основе  $t-ZrO_2$  (открытая пористость 48%, модуль упругости 94 ГПа), причем показана возможность регулирования величины открытой пористости за счет изменения количеств  $(NH_4)_2CO_3$  при условии наличия в порообразующей композиции гидроксиапатита, способствующего сохранению высокой прочности.

Результаты работы имеют несомненную практическую значимость в плане разработки материаловедческих, технологических методов получения керамики на основе  $t-ZrO_2$ , биосовместимость которой с живыми клетками доказана *in vitro*; также установлена возможность имплантации керамики в

живой организм, что не оказывает негативного влияния на внутренние ткани, органы и общее состояние экспериментальных животных.

Считаем, что в рецензируемой научно-квалификационной работе содержится решение научной задачи исследования физико-химических основ жидкофазного синтеза нанодисперсных ксерогелей и порошков прекурсоров, позволивших разработать методы получения плотной и высокопористой керамики на основе тетрагональной модификации оксида циркония в системах  $ZrO_2-Y_2O_3$ ,  $ZrO_2-Y_2O_3-CeO_2$ ,  $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ , установить особенности биосовместимости полученной керамики с живыми клетками, а также возможность имплантации биокерамики в живой организм, имеющей значение для развития физической химии оксидных керамических систем, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Главный научный сотрудник НИЛ  
технической керамики и наноматериалов  
учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»,  
доктор химических наук (спец. 02.00.11 – коллоидная химия), доцент

Евгений Николаевич Подденежный

Адрес: 246746, Беларусь, г. Гомель, пр-т Октября, 48, ГГТУ им. П.О.Сухого  
Тел. +375 (232) 25-15-30, +375 (29) 737-88-87, E-mail: podd-evgen@yandex.ru

