

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зайцева Д.В. «**ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ В МАТЕРИАЛАХ С РАЗВИТОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ. ДЕНТИН И ЭМАЛЬ ЗУБОВ**», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния.

Целью диссертации Зайцева Д.В. является исследование процессов деформирования и разрушения негомогенных материалов с сильно развитой иерархической внутренней структурой. Объектами диссертации являются уникальные материалы, с которыми человечество имеет дело ежесекундно, и вопрос об их широком применении вообще не обсуждается ввиду его очевидности. Автор провел подробное исследование механических характеристик тканей человеческих зубов – эмали и дентина. Выбор таких объектов исследования вызывает уважение в силу, прежде всего, их уникальности, как с точки зрения сложнейшей внутренней структуры, так и в силу трудностей, возникающих при «подборе» и подготовке образцов. Все-таки, это «природные» материалы – человеческие ткани, требующие особого подхода.

Автором диссертации на основе выполненных измерений деформационного поведения зубных тканей дентина и эмали сделан глубокий анализ связи их реологических свойств с микроструктурой на различных масштабных уровнях. Полученные в диссертации результаты измерений механических характеристик позволили сделать выводы о механизмах деформирования и корреляциях между параметрами структуры и напряженно-деформированным состоянием конкретных тканей. Проведены измерения разрушающих напряжений, и исследован сам процесс разрушения с различных точек зрения. Выполнены уникальные эксперименты с человеческими тканями при криогенных температурах. Собран обширный материал по сопротивлению деформированию и разрушению эмали зубов и дентина. Таким образом, актуальность и важность поставленных и решенных в диссертации задач обусловлены прежде всего возможностью использования результатов работы при практической разработке искусственных протезов зубов, приближая их эксплуатационные характеристики к естественным. Кроме того, полученные результаты имеют большое значение и с точки зрения основ материаловедения композиционных материалов с развитой негомогенной структурой, в частности, с высокой анизотропией. Новизна, оригинальность и достоверность полученных в работе экспериментальных результатов также не вызывают сомнения.

Объем и качество полученной информации позволяет говорить о значительном личном вкладе автора в исследование процессов деформирования и разрушения уникальных и практически важных материалов. Результаты в достаточном объеме опубликованы

в журналах, входящих в список ВАКа, печатные работы автора и его выступления на научных семинарах и конференциях полностью отражают содержание диссертации и имеют положительные отклики ученых, работающих в области материаловедения, конденсированного состояния и механики разрушения, мезомеханики.

В качестве замечаний, не влияющих на общую оценку работы, можно отметить не совсем корректные формулировки положений, выносимых на защиту. Комментарии и подробности в этом разделе, как правило, не приводятся, по крайней мере, в автореферате. В заключении автореферата лаконично представлены только результаты, но формально не сделано ни одного вывода и не указана новизна результатов, хотя бы вводным словом «впервые». Кроме того, в автореферате практически нет даже краткого описания экспериментальных методик, используемых для измерений, что для представления экспериментальных результатов является важным моментом работы. Интересно было бы также хотя бы краткое описание методик подготовки образцов и указание их «возраста», от которого, как можно интуитивно предположить, также зависят их прочностные свойства.

В целом диссертация выполнена на современном научном уровне и является законченной научно-исследовательской работой, в процессе выполнения которой соискатель проявил глубокие знания предмета исследования, современной литературы по данному вопросу, высокий уровень теоретической, методологической и экспериментальной подготовки в области материаловедения, физики твердого тела, механики деформируемого твердого тела и механики разрушения. Автореферат диссертации написан лаконично, с четкой постановкой задач и ясным изложением полученных результатов.

Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией реологических  
свойств конденсированных сред при импульсных воздействиях  
Отдела экстремальных состояний вещества  
доктор физико-математических наук, профессор

Разоренов Сергей Владимирович

Институт Проблем Химической Физики РАН,  
пр.Семенова, 1, г. Черноголовка Московской обл.  
142432 Россия  
т.4965221364  
E-mail: razsv@icp.ac.ru



Разоренов С.В.

*[Signature]*