

## ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе

ФЕДОТОВА С.С.

на тему

«ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ФОРМИРОВАНИЕ  
ДВУЛУЧЕПРЕЛОМЛЯЮЩИХ НАНОРЕШЕТОК В СИЛИКАТНЫХ  
СТЕКЛАХ ФЕМТОСЕКУНДНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ»

С.С. Федотов окончил РХТУ им. Д.И. Менделеева по специальности «Химическая технология силикатных, тугоплавких и неметаллических материалов» в 2013 году и поступил в очную аспирантуру на кафедру химической технологии стекла и ситаллов.

Диссертационная работа С.С. Федотова посвящена изучению воздействия фемтосекундных лазерных импульсов на оксидные стекла. Данное направление активно развивается за рубежом, однако подавляющее большинство исследований проводятся на кварцевом стекле, а в России данная работа является первой. Актуальность данной работы обусловлена тем, что взаимодействие лазерного импульсного излучения сверхкороткой длительности со стеклом открывает широкие возможности практических применений в изготовлении миниатюрных устройств интегральной оптики, фотоники, микрогидродинамики и пр. Особый интерес представляет формирование периодических нанорешеток в объеме стекла, уже получившим распространение в области хранения информации и преобразовании поляризации монохроматического излучения. В работе С.С. Федотова были поставлены задачи установления закономерностей между химическим составом стекол и возникающими в них под действием фемтосекундных импульсов нанорешетками. Для решения данных задач С.С. Федотовым, получившим базовое образование в области химической

технологии стекла, были успешно освоены знания из таких дисциплин, как нелинейная оптика, лазерная физика, программирование.

В ходе выполнения диссертационной работы С.С. Федотовым было установлено:

Образование нанорешеток возможно в широком диапазоне составов силикатных и боросиликатных стекол. Введение дополнительных оксидов, не встраивающихся в кремнекислородный каркас, приводит к увеличению минимального количества импульсов, необходимого для формирования нанорешеток. При этом нанорешетки, формируемые в объеме боросиликатных стекол, отличаются значительно меньшим периодом структуры, более чем в три раза, по сравнению с кварцевым и натриевосиликатными стеклами.

Большое внимание в работе С.С. Федотова было уделено изучению нанорешеток в щелочносиликатных стеклах. На примере натриевосиликатных стекол им было показано, что модифицирование их структуры сопровождается не только диффузией натрия из области перетяжки лазерного пучка под действием возникающего градиента температур, но и перераспределением катионов  $\text{Na}^+$  внутри нанорешетки с образованием областей, обогащенных натрием, и областей из чистого  $\text{SiO}_2$ . Напротив, в калиевосиликатном стекле диффузии под действием градиента температур не наблюдалось, в силу большего радиуса катиона

Работа диссертанта С.С. Федотова имеет большую практическую значимость. На примере алюмоборосиликатного бесщелочного стекла была показана применимость многокомпонентных стекол для создания устройств преобразования поляризации лазерного пучка. На основании данного результата был получен патент РФ. Эффект химической дифференциации под действием лазерного пучка, продемонстрированная на примере натриевосиликатного стекла, может быть использован для создания микро- и наноканальных структур для нужд

микрогидродинамики, а также для создания канальных структур с повышенной ионной проводимостью за счет областей обогащенных натрием для создания различных сенсоров.

По результатам работы С.С. Федотова опубликовано 8 научных трудов. Результаты работы докладывались и обсуждались на многих авторитетных российских и международных конференциях.

С.С. Федотова можно охарактеризовать как трудолюбивого, ответственного, целеустремленного работника, способного грамотно планировать и проводить экспериментальную работу, обрабатывать и анализировать полученные результаты. С.С. Федотов успешно освоил методики работы на сложном оптическом оборудовании, программирование для проведения обработки большого объема данных, хорошо ориентируется в научно-технической литературе. Эти качества диссертанта характеризуют его как квалифицированного специалиста, способного успешно решать поставленные задачи.

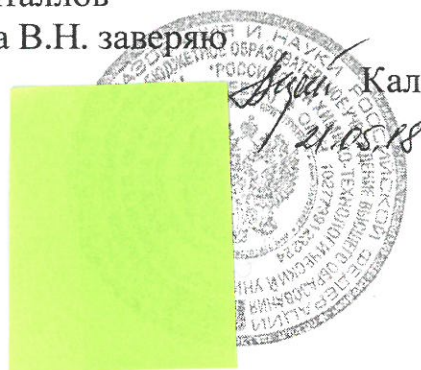
Считаю, что диссертационная работа С.С. Федотова полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.11.

Научный руководитель  
доктор химических наук, профессор



Сигаев В.Н.

Подпись профессора кафедры  
химической технологии стекла и ситаллов  
РХТУ им. Д.И. Менделеева Сигаева В.Н. заверяю  
Ученый секретарь РХТУ



Калинина Н.К.