

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Редуто Игоря Владимировича «Термо-полевая модификация для формирования наноструктур на поверхности стекол», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Игорь Владимирович Редуто входит в число членов научной группы, проводящей исследования в области стекол и нанокompозитов на их основе на кафедре «Физика и технология наногетероструктур» СПбАУ РАН, с 2011 года. Придя на кафедру студентом 2-го курса, он проявил интерес к синтезу, диагностике и исследованию стекломаталлических нанокompозитов. Начав свою научно-исследовательскую деятельность, он, находясь в постоянном взаимодействии с сотрудниками кафедры и смежных лабораторий, проводил эксперименты, учился обрабатывать результаты, тем самым формируясь как физик-экспериментатор.

После окончания магистратуры И. В. Редуто поступил в очную аспирантуру на ту же кафедру, где продолжил совершенствование научно-исследовательских навыков. В течение обучения в аспирантуре И.В. Редуто, начав с прикладных исследований, повысил свои знания и в области теоретической физики, что, несомненно, положительно отразилось на качестве его диссертационного исследования.

В последнее время имеет место интенсивное развитие научных направлений, связанных с физикой различного рода наноструктур, нанокompозитов и новых многокомпонентных материалов. Это определяется как многообразием физических явлений, обнаруженных в таких средах, так и их техническими приложениями, к настоящему времени уже многократно реализованными в опто- и микроэлектронных приборах, структурах солнечной энергетики, сенсорики, фотоники, оптических элементах и др. Разработка новых материалов и структур и методов их создания, помимо количественного улучшения характеристик и параметров, зачастую позволяет создать устройства, действующие на основе новых физических принципов. В значительной степени это проявляется, например, в устройствах и элементах оптики и плазмоники, применение в которых двумерных структур на основе стёкол и металлических наночастиц дает возможность, в частности, обеспечить повышенную эффективность комбинационного рассеяния, усиленную люминесценцию, высокую оптическую нелинейность при малом оптическом поглощении и др.

Развитие технологий металло-диэлектрических материалов требует формирования нанокompозитных элементов с заданными параметрами, которые будут воспроизводиться при тиражировании. При этом крайне существенными оказываются моменты, связанные с созданием, модификацией и подстройкой характеристик наноструктур на основе многокомпонентных материалов, а также структур из nanoостровков. До настоящего времени соответствующие вопросы, в первую очередь относящиеся к малым группам металлических nanoостровков и прецизионной методике термоэлектродолевой модификации многокомпонентных стёкол для формирования диэлектрических наноструктур, практически не изучены, и многообразие существующих и постоянно возникающих областей применения подобных материалов и структур ставит перед исследователями новые задачи.

Диссертация И. В. Редуто, посвященная разработке новых, использующих самоорганизацию, методик формирования композитных структур на основе стекла с упорядоченными nanoостровками металла, а также получению рельефных структур на основе многокомпонентных материалов, обеспечивающих воспроизводимость характеристик, требуемых для применений в оптике и плазмонике, и экспериментальному исследованию этих субмикронных структур несомненно является **актуальной**.

Для решения поставленных задач автором диссертационной работы предложено и реализовано использование простых и малозатратных методик, таких как химическое и реактивно-ионное травление, термо-полевая модификация, ионный обмен и отжиг в восстановительной водородной атмосфере. Результатом применения и комбинирования данных методик явилось получение структур с высоким пространственным разрешением на основе стёкол и металлических наночастиц. Особенностью используемого И.В. Редуто подхода является возможность тиражирования наноструктур без применения методик фото- или электронной литографии. Существенно, что полученные в экспериментах результаты верифицированы автором диссертации посредством моделирования и сопоставления с известными из литературы данными.

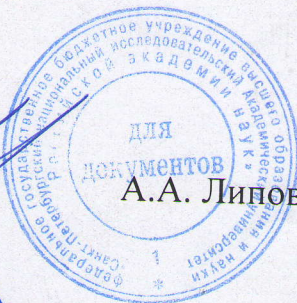
Соответствие расчетных и экспериментальных данных и использование взаимодополняющих методик измерений определяют **надежность и достоверность** представленных в диссертационной работе И. В. Редуто результатов. **Применимость результатов** работы продемонстрирована автором диссертации в экспериментах по формированию эффективных дифракционных решёток на поверхности стёкол и заданных групп из нескольких наночастиц на поверхности стеклянных подложек.

За время работы над диссертацией И. В. Редуто опубликовано 12 научных статей в отечественных и зарубежных изданиях, результаты исследований многократно докладывались им на конференциях национального и международного уровня. В составе научного коллектива соискателем получен патент Российской Федерации на технологию получения структурированных сплошных и островковых пленок на поверхности стекла.

За время обучения в аспирантуре И. В. Редуто зарекомендовал себя как высококвалифицированный и инициативный исследователь, способный решать сложные технологические и экспериментальные задачи. Особо хочется отметить самостоятельность проделанной работы, способность диссертанта к творческому мышлению, настойчивость и обучаемость, а также компетентность в специфическом предмете исследования.

Диссертация И. В. Редуто является законченной научной работой, выполненной на современном научном уровне и соответствующей критериям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», а ее автор несомненно заслуживает присуждения искомой степени.

Научный руководитель, д.ф.-м.н., профессор,
профессор кафедры «Физика и технология наногетероструктур»
СПб АУ РАН,
194021, С.-Петербург, ул. Хлопина 8 к. 3,
тел. +7(812)4488591, e-mail: lipovsky@spbau.ru



А.А. Липовский

Специализация по кадрам



Липовский А.А.