

## ОТЗЫВ

**научного руководителя о работе Антонова Александра Сергеевича над диссертацией «Морфологические характеристики и фрактальный анализ металлических пленок на диэлектрических поверхностях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния»**

А.С. Антонов положительно проявил себя ещё будучи студентом бакалавриата и магистратуры. Отдельные результаты главы диссертации, посвященные методике работы на СТМ «УМКА – 02G» и исследованию нанопокрытий на наличие фрактальных структур соответствовали тематикам работы бакалавра и магистерской диссертации (первая статья в журнале «Конденсированные среды и межфазные границы» была опубликована в 2009 году). Учитывая наличие определенного задела, мы начали готовить публикации по теме кандидатской диссертации уже на первом году обучения в аспирантуре. В результате, к настоящему времени, у А.С. Антонова 10 публикаций в центральных научных журналах, рекомендованных ВАК, по теме его кандидатской диссертации (включая свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ). По данным научной электронной библиотеки по состоянию на 20.12.2017 общее число цитирований равно 109, индекс Хирша - 5.

Еще в студенческие годы А.С. Антонов начал приобретать навыки научной дискуссии, представляя доклады на российских и международных научных конференциях, в частности одной из первых конференций, на которой были доложены результаты исследований, вошедшие в кандидатскую диссертацию, были XVII региональные Каргинские чтения и областная научно-техническая конференция молодых ученых «Физика, химия и новые технологии» (Тверь, 2010 г.). Результаты его исследований успешно докладывались и на профильных конференциях, в частности IV Всероссийской конференции по наноматериалам (Москва, 2011 г.), Международной научно-технической конференции

«Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» (Москва, 2012 г.), VII Международной научной конференции «Кинетика и механизм кристаллизации и материалы нового поколения» (Иваново, 2012 г.), Международном симпозиуме «Физика кристаллов» (Москва, 2013 г.), IX, X Международных научно-практических конференциях «Нанотехнологии – производству» (Фрязино, 2013–2014 гг.), XXV Российской конференции по электронной микроскопии и 2-й Школе молодых ученых «Современные методы электронной и зондовой микроскопии в исследовании наноструктур и наноматериалов» (Черноголовка, 2014 г.), Российском симпозиуме по растровой электронной микроскопии и аналитическим методам исследования твердых тел и 3-й Школе молодых ученых «Современные методы электронной и зондовой микроскопии в исследованиях наноструктур и наноматериалов» (Черноголовка, 2015 г.), XXVI Российской конференции по электронной микроскопии и 4-й Школе молодых ученых «Современные методы электронной и зондовой микроскопии в исследованиях наноструктур и наноматериалов» (Зеленоград, 2016 г.), Международном форуме «Техноюнити – Электронно-лучевые технологии для микроэлектроники - 2017» (Зеленоград, 2017 г.) и ряде других. Мне приятно отметить, что его выступления положительно и с интересом воспринимались ведущими российскими специалистами в области использования методов атомно-силовой, туннельной микроскопии при исследовании наноструктур и наноматериалов. Кроме того, результаты исследований были получены в рамках выполнения работ докторантом по грантам РФФИ № 12-03-31593 «Исследование термодинамических и структурных характеристик наночастиц металлов при фазовых переходах (плавление/кристаллизация) и процессах самоорганизации» (исполнитель по проекту), № 13-03-00119 «Атомистическое и континуальное моделирование нанокластеров и гетерогенных наносистем с различной геометрией» (исполнитель по проекту), № 17-53-04010 «Моделирование и разработка новых методов направленного синтеза биметаллических и металлокерамических каталитических наноматериалов различной морфологии» (исполнитель по проекту), грантов в рамках Федеральной

целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (исполнитель по проекту) и Минобрнауки РФ по выполнению государственных работ в сфере научной деятельности (проект № 3.2448.2014/К).

Хотя я как научный руководитель, а также профессор, д.ф-м.н. В.М. Самсонов также проявляли заинтересованность в отдельных аспектах проводимых исследований и принимали в них непосредственное участие, следует отметить большую степень самостоятельности А.С. Антонова, в том числе при проведении экспериментальных исследований, их обработки и интерпретации результатов. За время своего обучения в аспирантуре он серьезно познакомился с методиками атомно-силовой и тунNELьной микроскопии, с особенностями существующих методик распознавания объектов в АСМ и СТМ, с методом численного моделирования физических процессов - методом Монте-Карло, необходимыми для проведения исследований. При участии Д.Н. Соколова была разработана программная оболочка управления вычислительными процессами, в частности, используемая при проведении компьютерного эксперимента по моделированию процесса взаимодействия зонда силового тунNELьного микроскопа с образцом, для которой получено свидетельство о государственной регистрации для ЭВМ.

Таким образом, А.С. Антонов проявил себя с положительной стороны как исследователь и вполне сформировался как зрелый специалист, который может не только решать, но и грамотно ставить задачи исследования. Следует также отметить, что в период обучения в аспирантуре А.С. Антонов всегда откликался на просьбы с моей стороны, связанные с профориентационной работой со студентами младших курсов физико-технического факультета ТвГУ, с целью привлечения их к научной работе. А.С. Антонов также принимал участие как технический специалист при формировании и издании межвузовского сборника научных трудов «Физико-химические аспекты изучения кластеров,nanoструктур и наноматериалов», в частности при обработке рисунков и фотографий, начиная с 2010 года.

Все отмеченное выше позволяет заключить, что А.С. Антонов является вполне сложившимся специалистом в области физики конденсированного состояния. Диссертации соответствует специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния». Уровень проведенных им научных исследований и достигнутых научных результатов является достаточно высоким, что позволяет представить ее к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель,  
доцент кафедры общей физики ТвГУ,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
170002 Тверь, Садовый переулок, дом 35, ауд. 217  
nsdobnyakov@mail.ru, 89030759377

Н.Ю. Сдобняков