

Отзыв

научного руководителя на диссертацию «Разработка сверхвысоковакуумного комплекса для получения и *in situ* исследования наноструктур методом спектральной магнитооптической эллипсометрии в широком температурном диапазоне», представленную Шевцовым Дмитрием Валентиновичем к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

В настоящее время происходит активное развитие цифровых технологий с переходом к созданию элементов и устройств в наноразмерном масштабе. И здесь становится актуальной задача иметь возможность контроля на всех возможных этапах технологического процесса, начиная от процесса загрузки подложки и заканчивая получением готового кристалла.

Диссертационная работа Д.В. Шевцова посвящена разработке и созданию сверхвысоковакуумного комплекса для получения и *in situ* исследования наноструктур неразрушающим методом спектральной магнитооптической эллипсометрии в широком температурном диапазоне. По сравнению с мировыми аналогами, благодаря особенностям разработанной конструкции в сверхвысоковакуумной ростовой камере удалось в рамках одного эксперимента совместить не только возможность проведения *in situ* исследований оптических и магнитных свойств, синтезированных наноструктур (толщиной 1–100 нм) в диапазоне температур 85–900 К и магнитного поля в диапазоне –6 до +6 кЭ, но и задавать начальные температурные и магнитные условия формирования этих структур.

В процессе работы над диссертационным исследованием Шевцовым Д.В. были предложена и реализована оригинальная система, которая одновременно обеспечивает как нагрев, так и охлаждение образцов в температурном диапазоне 85–900 К. Были проведены работы по разработке и изготовлению специальной оснастки сверхвысоковакуумной камеры, магнитной системы, исключаяющей влияние атмосферы на получаемые структуры при *in situ* магнитооптических измерениях. Создан манипулятор-держатель, обеспечивающий шлюзовую загрузку исследуемых структур и позволяющий проводить эллипсометрическую диагностику в широком диапазоне температур. В завершении всех работ было проведено тестирование всех

систем разработанного магнитоэллипсометрического комплекса на примере получения и исследования в едином технологическом цикле пленки Fe на подложке SiO₂/Si(100).

Таким образом важнейшими результатами работы Шевцова Д.В. является нахождение оригинальных конструктивных решений реализации сверхвысоковакуумного технологического комплекса, которые бы позволяли в едином технологическом цикле, без нарушения вакуума, синтезировать наноразмерные структуры (толщиной 1–100 нм), проводить *in situ* спектральные эллипсометрические исследования (в диапазоне 300–900 нм), проводить *in situ* магнитоэллипсометрические исследования с разверткой по внешнему магнитному полю от –6 до +6 кЭ и проводить все исследования в температурном диапазоне 85–900 К.

Шевцов Д.В. зарекомендовал себя способным сотрудником, стремящимся к постоянному повышению своего уровня знаний. Шевцов Д.В. отличается высоким уровнем ответственности, принимает активное участие в российских и международных конференциях. Результаты исследований, проведенных Шевцовым Д.В., были доложены на ряде российских и международных конференций, опубликованы в ведущих научных журналах индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science, а также получены патенты на изобретения и свидетельства о регистрации программ ЭВМ.

Считаю, что диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шевцов Дмитрий Валентинович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Научный руководитель, д.ф.-м.н, доцент
зам. директора по научной работе ИФ СО РАН
22 апреля 2019 г.



С.Н. Варнаков

Подпись заверяю:
Ученый секретарь ИФ СО РАН
канд. физ.-мат. наук



А.О. Злотников