

О Т З Ы В

на диссертацию Свиташевой С.Н.

“Развитие метода эллипсометрии для исследования наноразмерных пленок диэлектриков, полупроводников и металлов”,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.01 –
“Приборы и методы экспериментальной физики”

Представленная работа посвящена проблеме исследования фундаментальных положений и развитию метода эллипсометрии, чрезвычайно актуальной в силу насущной необходимости точной диагностики, характеристики и контроля наноразмерных пленок в приборах микроэлектроники нового поколения. Рассматриваемые современные принципы и технологии измерений параметров тонкопленочных покрытий, позволяющие существенно увеличить точность и чувствительность эллипсометров, основаны на математическом моделировании физических процессов отражения, преломления и рассеяния излучения на наноразмерных объектах, статистической обработке экспериментальных результатов и решения обратных задач по идентификации параметров изучаемых сред. Результаты соответствующих исследований имеют не только огромное теоретическое значение для современного материаловедения, но уже находят многочисленные практические приложения для разработки приборов новой техники в микроэлектронике, биологии и медицине.

В основе исследований С.Н.Свиташевой лежит разработка физико-математических моделей оптических явлений на поверхностях многослойных пленок диэлектриков, полупроводников и металлов, разработка методики измерений и статистической обработки экспериментальных данных, а также создание и обоснование алгоритмов условной минимизации целевого функционала для решения формулируемых обратных задач идентификации параметров изучаемых объектов. Важно отметить, что данный класс проблем относится к некорректным и характеризуется зачастую неединственностью, а также случайным характером решений при наличии зашумленных исходных данных.

Основа предлагаемой методики решения обратной задачи эллипсометрии (ОЗЭ) заключается в замене реальных шероховатых поверхностей эквивалентными пленками, определение оптических свойств которых требует решения трансцендентных уравнений с тригонометрическими и экспоненциальными функциями. Определение искомым параметров такой постановки, при заданных ограничениях на допустимые интервалы их изменений, осуществляются путем минимизации различных норм для отклонений расчетных и измеряемых величин эллипсометрических углов.

Используемый автором подход разрабатывается с учетом углубленного анализа специфики рассматриваемого класса задач и сводится к

