

## О Т З Ы В

об автореферате диссертации Павельчук Анны Владимировны «Математическое моделирование процессов зарядки полярных диэлектриков в условиях электронного облучения», представленной в диссертационном совете Д 999.055.04 при Комсомольском-на-Амуре государственном университете к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Павельчук Анны Владимировны посвящена разработке математического, алгоритмического и программного обеспечения для моделирования и анализа динамики процесса зарядки в полярных диэлектриках при электронном облучении. Анализ многих важных эффектов взаимодействия электронного облучения с диэлектриками представляет собой сложную экспериментальную задачу, поэтому важное значение для таких задач приобретает математическое моделирование. В силу этого диссертационная работа Павельчук А.Н. имеет большую научную новизну и практическую значимость.

Основным результатом диссертационной работы, по моему мнению, является построение и изучение возможностей реализации и использования математической модели процесса электронно-стимулированной зарядки диэлектриков. Оценивая работу Павельчук А.Н. в целом, следует отметить, что разработанные в диссертационной работе алгоритмы, вычислительные средства и система компьютерного моделирования позволяют проводить комплексный анализ динамики инжекционных эффектов в полярных диэлектриках и могут стать основой для прогнозирования закономерностей поведения исследуемых систем по данным вычислительного эксперимента.

Основные результаты работы опубликованы в 24 статьях, в т.ч. в журналах из перечня ВАК Минобрнауки РФ, в зарубежных журналах, прошли апробацию на ряде международных, российских и региональных конференций, по результатам работы получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

В то же время, по моему мнению, некоторые аспекты работы могли бы быть изложены лучше:

1) «Аппроксимация пространственного распределения потерь энергии электронов в веществе строилась с помощью распределения Гаусса» (стр. 11 автореферата). Однако возможен и иной подход к количественному описанию потерь энергии киловольтными электронами в конденсированном веществе, основанный на возможности раздельного количественного описания вклада энергии поглощенных в мишени и обратно рассеянных электронов – см. Михеев Н.Н., Петров В.И., Степович М.А. // Известия АН СССР. Серия физическая. 1991. Т. 55. № 8. С.1474; Михеев Н.Н., Степович М.А. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1996. Т. 62. №4. С. 20. В этих и некоторых последующих работах авторов показано, что эта модель для электронов средних энергий является физически более обоснованной и описывает потери энергии электронным зондом в конденсированном веществе гораздо лучше, чем распределение Гаусса. Это становится весьма существенным при описании объектов микро- и наноэлектроники – см., например, Stepovich M.A., Amrastanov A.N., Seregina E.V. and Filippov M.N. // Journal of Physics: Conf. Series. 2018. Vol. 955. P. 012040;

2) «В разделе 2.6 в соответствии с общей методологией моделирования приведены контрольные проверки корректности математической модели.» (стр. 13 автореферата). К сожалению, краткость изложения, характерная для всех авторефератов, не позволяет оценить эту часть диссертационной работы, к тому же из списка литературы не ясно, где опубликованы результаты этой работы. Могу лишь отметить, что доказательство математической корректности используемой модели является одним из обязательных условий математического моделирования, хотя подобные исследования при количественном описании физических явлений и процессов проводятся далеко не всегда в необходимом объеме в силу их трудоёмко-

сти – см., например, Polyakov A.N., Smirnova A.N., Stepovich M.A., Turtin D.V. // Lobachevskii Journal of Mathematics. 2018. Vol. 39. No. 2. P. 259;

3) имеются небольшие огрехи в оформлении работы. Так, например, на стр. 2 автореферата название кафедры научного руководителя диссертанта указано не в соответствии с правилами русского языка и ГОСТ (названия кафедр пишутся строчными буквами без кавычек и склоняются);

4) превышен объём автореферата.

Однако имеющиеся в диссертационной работе небольшие огрехи не умаляют достоинств работы.

**Вывод.** Считаю, что работа Павельчук Анны Владимировны «Математическое моделирование процессов зарядки полярных диэлектриков в условиях электронного облучения» полностью удовлетворяет требованиям Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Павельчук А.В., заслуживает присуждения ей искомой степени по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Профессор кафедры физики и математики  
ФГБОУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»,  
доктор физико-математических наук (01.04.07),  
профессор

248023, г. Калуга, ул. Степана Разина, д. 26,  
КГУ им. К.Э. Циолковского.  
Тел. 8-910-9840390, 8-962-1646630,  
эл. почта m.stepovich@mail.ru

«20» апреля 2018 г.

Степович Михаил Адольфович

