

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Павельчук Анны Владимировны**

"Математическое моделирование процессов зарядки полярных диэлектриков в условиях электронного облучения", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Актуальность проблемы. Выбор оптимальных режимов зарядки полярных диэлектрических материалов и, тем самым, устойчивой работы микроэлектронных систем, невозможен без глубокого понимания динамики протекания электрофизических процессов на поверхности и в объеме материала. Поэтому работа Павельчук А.В. посвященная математическому моделированию процессов зарядки полярных диэлектриков при электронном облучении, является актуальной, отвечает приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ "Индустрия наносистем" и представляет научный и практический интерес.

Исследование характеристик сложных, неравновесных и многофакторных электрофизических процессов в диэлектрических материалах невозможно без применения методов математического моделирования, так как экспериментальная отработка таких технологий крайне сложна и затратна. В настоящее время математическое моделирование стало неотъемлемой частью исследований в науке, технике и естествознании.

К наиболее важным научным результатам автора следует отнести разработку математической модели динамики зарядки диэлектриков с учетом эффектов запаздывания. Необходимость ее реализации потребовала создание вычислительных технологий решения нестационарных двумерных уравнений математической физики, описывающих диффузию, генерацию и дрейф заряженных частиц. Новыми являются полученные результаты по исследованию характеристик процесса зарядки перспективных сегнетоэлектриков и определение оптимальных параметров, обеспечивающих управляемое переключение их поляризации под действием электронного зонда.

Научная и практическая значимость работы состоит в создании научно-методического и программного обеспечения для разработки, моделирования и оптимизации процесса зарядки диэлектрических материалов при внешнем электронном облучении для обеспечения более качественного режима работы микроэлектронных систем.

В данной работе присутствуют все необходимые компоненты специальности 05.13.18: математическая модель – расчетные методики – программный комплекс – численное моделирование – расчеты технологического процесса зарядки перспективных диэлектриков.

Основные разделы диссертации в достаточной степени апробированы на конференциях различного уровня и полным образом отражены в публикациях.

К числу замечаний по автореферату диссертации следует отнести следующее:

1. Отсутствуют данные об эффективности предложенной вычислительной технологии. Приведенные в 4.3 примеры в большей степени отвечают "мягким" режимам зарядки сегнетоэлектриков, в то время как реально преобладают "жесткие" режимы, что математически соответствует появлению в определяющих уравнениях малого параметра при старшей производной.
2. Для решения транспортных уравнений переноса в диффузионно-дрейфовом приближении, на мой взгляд, целесообразно использовать известную в электрофизике разностную схему Шарфеттера-Гуммеля (Scharfetter-Gummel). Ее преимуществом является возможность получения монотонного решения в условиях преобладания одного процесса над другим.

В заключение следует отметить научную и практическую значимость выполненного исследования по математическому моделированию электрофизических процессов в диэлектрических материалах. Диссертация Павельчук А.В. "Математическое моделирование процессов зарядки полярных диэлектриков в условиях электронного облучения" отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует паспорту научной специальности 05.13.18 – "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ", а её автор Павельчук А.В. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зверев Валентин Георгиевич – зав. лаб. НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета, к.ф.-м.н., с.н.с.

634050 г. Томск, пр. Ленина, 36, строение 27.

раб. тел: 8(3822) 529880, e-mail: zverev@niipmm.tsu.ru

Подпись Зверева В.Г. удостоверяю
Ученый секретарь Совета ТГУ
24.04.2018 г.

Н.А. Сазонтова

Я, Зверев Валентин Георгиевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Павельчук А. В. и их дальнейшую обработку.

