

## **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»**

В настоящее время методы математического моделирования являются одними из перспективных инструментов в решении важнейших задач науки и техники, позволяющих с помощью программных средств проектировать новые системы и алгоритмы управления сложными объектами, исследовать закономерности и прогнозировать поведение физических процессов и явлений. Вместе с тем, развитие средств обработки, передачи и хранения информации предъявляет качественно новые требования к используемому программному обеспечению, которое используется для постановки и проведения вычислительных экспериментов. Актуальность представленного в диссертационной работе научного направления обусловлена активным применением технологий математического и компьютерного моделирования для решения прикладных задач радиационной физики диэлектриков. Следует отметить, что в данной предметной области объектом математического моделирования большую роль играют неравновесные процессы, происходящие в сложных физических системах. Именно эта особенность вызывает необходимость использования системного подхода, предполагающего с одной стороны глубокое понимание постановки проблемы и знание специальных численных методов для решения задач математической физики, и с другой стороны владение современными методами и инструментами программирования, а также необходимым опытом в реализации и интерпретации результатов вычислительных экспериментов.

Круг сформулированных в автореферате диссертации научных задач и достигнутых результатов позволяет судить о широте и глубине проведенных исследований. Цель работы, сформулированная диссертантом А.В. Павельчук, заключалась в разработке специального математического, алгоритмического и программного обеспечения для моделирования и последующего анализа динамики процесса зарядки в полярных диэлектриках при электронном облучении. Общее содержание диссертации отражено в автореферате довольно логично, изложение материала соответствует последовательному описанию полного цикла вычислительного эксперимента: формализация математической модели (глава 2), разработка численного метода и алгоритмизация решения задачи (глава 3), разработка программного обеспечения и анализ результатов модельных экспериментов (глава 4).

С научными задачами, поставленными в работе, диссертант успешно справился. Среди особенно значимых результатов, полученных соискателем, можно отметить разработку математической модели процесса зарядки диэлектриков в присутствии эффекта запаздывания и вычислительной методики для реализации этой модели, сконструированной на основе конечно-разностной схемы расщепления. Существенный научный интерес представляет возможность использования предложенной вычислительной схемы для моделирования реальных (не теоретических) процессов типа «конвекция-реакция-диффузия», возникающих и в различных предметных областях. Предложенная программная реализация математической модели, методы и инструменты компьютерного моделирования и проведенные вычислительные эксперименты с одной

стороны свидетельствуют о возможностях не только практического применения развиваемого подхода, но корректности математической (теоретической) составляющей работы. Автор продемонстрировала достаточно высокую квалификацию и, несомненно, широкий научный кругозор на всех этапах разработки как фундаментальных основ, так и применения технологий математического моделирования для решения сформулированных задач. Представленные в автореферате результаты отличаются необходимой новизной, а теоретическая и практическая значимость, достоверность полученных результатов не вызывают сомнений. Следует отметить, что, судя по автореферату, автор не только провела весьма сложные теоретические и практические изыскания, но и опубликовал статьи в рейтинговых журналах. То, что автор активно участвовала в реализации внешних грантов является несомненным достоинством данной работы. Научный стиль автореферата выдержан, сам автореферат написан грамотно, его оформление в целом не вызывает нареканий.

Однако по содержанию автореферата диссертации можно высказать следующие замечания. В качестве первого замечания следует указать очень длинные предложения, некоторые из которых занимают до десяти строк, что затрудняет восприятия материала. Также избыточно громоздки положения, выносимые на защиту, тем более, что ранее по тексту основная информация уже приводилась. Например, можно было бы сформулировать первое Положение следующим образом «Математическая модель процесса зарядки диэлектриков при электронном облучении», а оставшуюся часть вынести за пределы списка основных положений. Это касается всех Положений, выносимых на защиту, то раздел «Достоверность и обоснованность результатов» было бы предпочтительнее представить в виде нескольких составных частей. Иными словами, разбить семистрочный абзац на 5-6 пунктов. Аналогичные замечания, по мнению рецензента, следует дать и по форме представления списка «Основных результатов работы». Они избыточно громоздки, что в определенной степени затрудняет их восприятие.

Число публикаций и качество журналов, в которых публиковались статьи, а также наличие свидетельств о регистрации программ для ЭВМ говорит о не только качественном теоретическом материале диссертации, но и о доведении полученных результатов до их практической реализации. В целом представленные к защите теоретические и практические результаты (судя по автореферату) полностью соответствуют паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (физико-математические науки).

Приведенные замечания не являются критичными при общей положительной оценке диссертационной работы. Следует отметить, что результаты диссертации не только апробированы на научных мероприятиях, но и основные положения работы нашли отражение в открытой печати, в том числе в рейтинговых изданиях. Основные составляющие диссертации опубликованы в достаточном количестве рецензируемых научных российских и международных изданий, программные продукты поддержаны охраняемыми документами.

Таким образом, можно заключить, что диссертационная работа «Математическое моделирование процессов зарядки полярных диэлектриков в условиях электронного облучения» по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости достигнутых результатов полностью удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Павельчук Анна Владимировна, заслуживает

присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Андрианов Сергей Николаевич,  
доктор физико-математических наук, профессор,  
профессор кафедры компьютерного моделирования и  
многопроцессорных систем, с возложенными  
обязанностями заведующего кафедрой, почетный работник  
Высшей школы Российской Федерации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет», 198504, Санкт-Петербург,  
Университетский пр., д.35, факультет прикладной  
математики-процессов управления  
<http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/andrianov/>.  
e-mail: sandrianov@yandex.ru



/

«\_\_»\_\_\_\_\_2018 г.

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ДОКУМЕНТОВ

[ <http://spbu.ru/science/export.htm> ]