

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Суфиянова Вадима Гарайхановича  
«Решение задачи комплексного моделирования артиллерийского выстрела  
с применением визуальных технологий для проектирования и обработки  
артиллерийских систем», представленной на соискание ученой степени  
доктора технических наук по специальностям:

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации  
(в науке и технике);

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ

В диссертации поставлена и решена актуальная научно-техническая задача разработки технологий компьютерного моделирования быстропротекающих процессов, основанных на построении математических моделей физических процессов в артиллерийских установках, системах стрелково-пушечного вооружения и средствах высокоскоростного метания.

В процессе проведения исследований автор на основании достаточно глубокого анализа проблемы построил структурно-функциональную модель системы визуализации процесса артиллерийского выстрела. Представлены результаты структурной декомпозиции виртуальной системы полигонных испытаний, в состав которой входят артиллерийский комплекс, инфраструктура полигона и измерительно-регистрирующий комплекс. Разработал виртуальные модели объектов полигонных испытаний и их составных частей, таких как танковое орудие с комплектом бронебойно-подкалиберного и осколочно-фугасного выстрелов, гаубичное орудие с комплектом осколочно-фугасного выстрела. Построенные виртуальные модели основаны на аналитическом математическом описании физических процессов, протекающих в объектах моделирования, в частности внутриваллисточеских процессов, процессов деформации стволов под действием напряжений в момент выстрела, внешнебаллистических процессов, процесса бронепробития, процесса осколочного действия, – и поэтому обладают достаточно высокой степенью адекватности. Теоретические разработки составили ядро программно-вычислительного комплекса с открытой архитектурой, что позволяет взаимодействовать с внешними приложениями, и создает основу для дальнейшего развития системы.

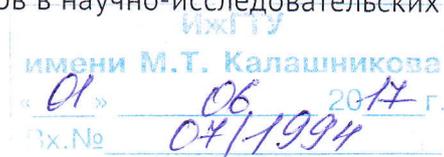
Научная новизна работы заключается в разработке:

комплексной математической модели процесса артиллерийского выстрела, составляющей ядро моделирующей системы и включающей модели внутренней и внешней баллистики, а также и модели функционирования снаряда у цели;

системы визуализации результатов комплексных расчетов состояния системы в процессе функционирования;

подхода к оптимизации вычислительной сложности компьютерных программ, основанного на применении генетических алгоритмов, теории нечетких множеств и нейронных сетей.

В целом разработанный комплексный подход к моделированию процесса артиллерийского выстрела, и визуальные технологии позволяют обеспечить широкий спектр решения задач баллистического проектирования. Разработанный программный комплекс может применяться как в виде отдельных блоков в научно-исследовательских



организациях, занимающихся проектированием ствольных систем и боеприпасов, так и на полигонах при подготовке к проведению натуральных баллистических испытаний и для анализа их результатов.

Полученные Суфияновым Вадимом Гарайхановичем результаты опубликованы в 38 работах, в том числе 17 статьях в изданиях из перечня ВАК РФ, 7 отчетах о НИР и 5 свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Вместе с тем, автореферат не лишен недостатков.

1. В работе не исследуются такие характеристики функционирования отдельных модулей программного комплекса, как период пространственной дискретизации при построении виртуальных моделей и период временной дискретизации при решении задач внутренней и внешней баллистики.

2. В работе не описаны технические решения на алгоритмическом уровне, обеспечивающие взаимодействие программных модулей при моделировании, что является существенно важным при построении сложных моделирующих комплексов.

3. В автореферате, в списке работ, опубликованных по теме диссертации, не приводятся сведения о 7 отчетах по НИР, упомянутых во введении в разделе «Публикации»; также неясно, прошли ли эти отчеты государственную регистрацию, и имеет ли автор право на них ссылаться, с учетом специфики темы диссертации.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи комплексного моделирования системы полигонных испытаний. Представленная работа выполнена на достаточном высоком научном уровне, и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемых к докторским диссертациям. Автор работы, Суфиянов Вадим Гарайханович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике), и 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Котов Владислав Викторович  
доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры робототехники и автоматизации производства  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Адрес: 300012, Тула, пр. Ленина, 92  
тел.: (4872) 35-02-19  
E-mail: vkotov@list.ru

В.В. Котов

« 22 » мая 2017 г.

Подпись Котова В.В. заверяю

Ученый секретарь



Л.И. Лосева