

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 003.061.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ФАНО
РОССИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.09.2016г. протокол № 8

О присуждении Гусеву Сергею Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, **ученой степени доктора физико-математических наук.**

Диссертация «Оценка математических ожиданий функционалов от диффузионных процессов и их производных по параметрам методом Монте-Карло» по специальности 01.01.07 - вычислительная математика **принята к защите** 22 июня 2016 г., протокол №5 диссертационным советом Д 003.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН) ФАНО России, 630090, проспект Академика Лаврентьева, 6, г. Новосибирск, Россия, созданного приказом Минобрнауки России №75/нк от 15 февраля 2013 года.

Соискатель Гусев Сергей Анатольевич 1950 года рождения, **диссертацию** на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Разработка эффективных алгоритмов оценки параметров жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений» **защитил** в 1989 году, в диссертационном совете, созданном на базе Вычислительного центра Сибирского отделения Академии Наук СССР, **работает** старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН) ФАНО России. **Диссертация выполнена** в лаборатории численного анализа стохастических дифференциальных уравнений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН) ФАНО России.

Официальные оппоненты:

1. Учайкин Владимир Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный университет», заведующий кафедрой теоретической и математической физики;
2. Григорьев Юрий Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительных технологий СО РАН (ИВТ СО РАН), лаборатория анализа и оптимизации нелинейных систем, главный научный сотрудник;
3. Перцев Николай Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, лаборатория теоретико-вероятностных методов, главный научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва в своем **положительном заключении** (заключение составлено: Кибзуном Андреем Ивановичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой теории вероятностей МАИ; Наумовым Андреем Викторовичем, доктором физико-математических наук, профессором кафедры теории вероятностей МАИ), подписанном Равиковичем Юрием Александровичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе «Московского авиационного института (национального исследовательского университета)(МАИ)», **указала, что** диссертационная работа соответствует паспорту заявленной специальности 01.01.07 - вычислительная математика и удовлетворяет критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Гусев Сергей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.07 - вычислительная математика.

В дискуссии приняли участие:

академик РАН Коновалов Анатолий Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, советник РАН, Лаборатория численного анализа и машинной графики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН);

член-корреспондент РАН Михайлов Геннадий Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор, советник РАН, Лаборатория методов Монте-Карло Федерального

государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН);

Григорьев Юрий Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник , лаборатории анализа и оптимизации нелинейных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительных технологий СО РАН (ИВТ СО РАН);

Учайкин Владимир Васильевич, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теоретической и математической физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ульяновский государственный университет»;

Перцев Николай Викторович, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории теоретико-вероятностных методов Омского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Артемьев Сергей Семенович, д.ф.-м.н., профессор, Лаборатория численного анализа стохастических дифференциальных уравнений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН), заведующий лабораторией;

Каргин Борис Александрович, д.ф.-м.н., профессор, Лаборатория стохастических задач Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук (ИВМиМГ СО РАН), заведующий лабораторией.

Соискатель имеет **65** опубликованных работ (без учета тезисов конференций), в том числе по теме диссертации работ **21** общим объемом **213** страниц, в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК - **12** публикаций.

Соискателю выдано **2** патента:

1. Николаев В.Н., Гусев С.А. Математическое моделирование теплового состояния отсеков и систем самолета. Программа для ЭВМ. // Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) Патент РФ № 2013616848. 2013. Бюл. №3;

2. Николаев В.Н., Гусев С.А. Математическое моделирование электромагнитной совместимости бортового радиоэлектронного оборудования самолета. Программа для ЭВМ. // Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) Патент РФ № 2013660722. 2013. Бюл. №4.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Gusev S.A. Monte Carlo estimates of the solution of a parabolic equation and its derivatives made by solving stochastic differential equations// Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, Elsevier, Vol.9, Issue 2, 2003, pp. 177-185. (**Scopus**)
2. Gusev S.A. Estimation of the coefficients in the parabolic equation by the statistical simulation of diffusion trajectories // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling.- 2003, Vol.18, No 4.- P.297-305.
3. Gusev S.A. Using SDE for solving inverse parabolic boundary value problem with a Neumann boundary condition // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling.- 2007.- Vol. 22, No 5, P. 449-470.
4. Гусев С.А. Оценка производных по параметрам функционалов диффузионного процесса, движущегося в области с поглощающей границей // Сиб. журн. вычисл. математики, 2008, т.11, № 4, с. 385-404.
5. Gusev S.A. Variances of estimates of a diffusion process functional and its derivatives with respect to parameters // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling.-2009.- Vol. 24, No 5, pp. 439-454.
6. Гусев С.А. Минимизация дисперсии оценки математического ожидания функционала диффузионного процесса на основе параметрического преобразования параболической краевой задачи // Сибирский журнал вычислительной математики.- 2011.- Т.14, №2, С.141-153.
7. Николаев В.Н., Гусев С.А. Определение оптимальных значений толщины теплоизоляции кабины экипажа и салонов пассажиров магистрального самолета // Авиакосмическое приборостроение.-2013.-№7, С. 46-55.
8. Гусев С.А., Докучаев Н.Г. О дифференцировании функционалов, содержащих время первого выхода диффузионного процесса из области // Теория вероятностей и ее применения.- 2014.- Т.59,№1.- С. 159-168.
9. Gusev S.A., Nikolaev V.N. Calculation of heat transfer in heterogeneous structures such as honeycomb by using numerical solution of stochastic differential equations // Advanced Materials Research.- 2014.- Vol. 1016.- pp 758-763.
10. Гусев С.А. Применение СДУ к оценке решения уравнения теплопроводности с разрывными коэффициентами // Сибирский журнал вычислительной математики.- 2015.- Т.18,№2.- С. 147-161.
11. Гусев С.А., Николаев В.Н. Метод определения теплового состояния сотовых конструкций фюзеляжа самолета на основе численного решения стохастических дифференциальных уравнений//Научный вестник НГТУ.- №2(59).-2015.- С.20-31.

Все основные результаты получены соискателем **лично**. В совместных работах с В.Н. Николаевым В.Н. Николаеву принадлежит постановка задачи и получение

экспериментальных данных для расчетов. В совместной статье с Н.Г. Докучаевым в доказательстве предложенной ранее С.А. Гусевым формулы определения производных по параметрам математических ожиданий функционалов от диффузионных процессов с условием поглощения на границе Н.Г. Докучаев нашел возможность снять условие среднеквадратической дифференцируемости по параметру времени первого выхода случайного процесса из области, которое требовалось ранее в работах С.А. Гусева.

На автореферат поступили отзывы:

1. Бернса Владимира Андреевича, доктора технических наук, начальника отделения «Восстановления образцов авиационной техники» Федерального государственного унитарного предприятия «Сибирского научно-исследовательского института авиации им. С.А. Чаплыгина». Отзыв **положительный**. Единственное замечание состоит в том, что разработанные в диссертации методы вычисления производных по параметрам могут быть использованы для определения температурных градиентов. Автор отмечает большое значение результатов диссертации для решения многих практических задач и считает, что диссертационная работа по научной новизне, практической значимости, апробации и публикациям полностью соответствует требованиям ВАК, а ее автор С.А. Гусев заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.07 - вычислительная математика;

2. Коробейникова Сергея Николаевича, доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией механики разрушения материалов и конструкций Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева сибирского отделения Российской академии наук. Автор отмечает **особую ценность** результатов решения задачи оценки теплового состояния сотовых конструкций фюзеляжа самолета на основе численного решения стохастических дифференциальных уравнений (СДУ). Единственное замечание-пожелание состоит в том, что автор отзыва хотел бы увидеть результаты применения разработанных методов к решению задач в стохастической постановке и к решению параболических уравнений очень большой размерности. Отзыв **положительный**, С.Н. Коробейников считает, что результаты диссертации имеют несомненный научный и практический интерес, а ее автор С.А. Гусев несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью и широкой известностью их достижений в области вычислительной математики и статистического моделирования, что подтверждается наличием у них соответствующих публикаций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

на основе численного решения СДУ **разработаны** методы определения производных по параметрам математических ожиданий функционалов от диффузионных процессов с условиями поглощения и отражения на границе, метод уменьшения дисперсии функционалов от диффузионных процессов, метод оценки решения краевой задачи для параболического уравнения с разрывными коэффициентами;

предложены новый подход к определению производных по параметрам функционалов от диффузионных процессов, содержащий время первого выхода из диффузионного процесса из области, который основан на применении формулы Ито к достаточно гладкой функции, равной нулю на границе области; **новый подход** к решению обратных задач для уравнений теплопроводности на основе численного решения СДУ; **новый подход** в задаче уменьшения дисперсии функционалов от диффузионных процессов, основанный на преобразовании соответствующей функционалу от диффузионного процесса краевой задачи для параболического уравнения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **доказаны** теоремы о производных по параметрам функционалов от диффузионных процессов с условиями поглощения и отражения на границе (Глава 1: Теорема 3, Теорема 4); теоремы о дифференцировании по параметру локального времени пребывания диффузионного процесса на границе (Глава 2: Теорема 7, Теорема 8); доказаны теоремы о сходимости производных по параметрам функционалов от диффузионных процессов с условиями поглощения и отражения на границе при убывании шага в методе Эйлера (Глава 1: Теорема 5; Глава 2: Теорема 9); теоремы о предельном значении дисперсии функционалов от диффузионных процессов при убывании шага в методе Эйлера (Глава 3: Теорема 10, Теорема 11).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработанные методы оценки производных по параметрам функционалов от диффузионных процессов могут быть использованы при решении задач оптимизации параметров в задачах, математическое описание которых содержит случайные процессы диффузионного типа; применение методов оценки производных по параметрам функционалов от диффузионных процессов к решению обратной задачи для уравнения теплопроводности с известным точным решением (Глава 3) и минимизации дисперсии функционалов (Глава 4) убедительно продемонстрировали их работоспособность; программа для расчета теплового состояния теплозащитного покрытия фюзеляжа самолета, содержащего сотовые теплозащитные панели, внедрена в Федеральном государственном унитарном предприятии «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» (имеется акт о внедрении).

Личный вклад соискателя состоит в его участии на всех этапах процесса получения новых научных результатов: разработка численных методов, их

теоретическое обоснование, проведение вычислительных экспериментов и анализ их результатов, подготовка публикаций по выполненной работе.

На заседании 29 сентября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Гусеву Сергею Анатольевичу ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 01.01.07 – вычислительная математика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по специальности 01.01.07, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, **проголосовали:** за присуждение учёной степени 15, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,
чл.-корр. РАН, профессор

Михайлов Геннадий Алексеевич

Учёный секретарь диссертационного совета,
д.ф.-м.н.

Рогазинский Сергей Валентинович

29 сентября 2016 г.

