

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.04

**Соискатель:** Травин Андрей Александрович

**Тема диссертации:** Алгоритмы оценки квантильного критерия с заданной точностью в задачах стохастического программирования с кусочно-линейными и квадратичными функциями потерь

**Специальность:** 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

**Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:** На заседании 23 октября 2015 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475), и принял решение присудить Травину А. А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

**Присутствовали:** *заместитель председателя диссертационного совета* А.И.Кибзун, *ученый секретарь диссертационного совета* Н.С. Северина, *члены диссертационного совета:* Битюков Ю.И., Борисов А.В., Бортаковский А.С., Босов А.В., Грумондз В.Т., Кан Ю.С., Киреев В.И., Короткова Т.И., Котельников М.В., Кузнецов Е.Б., Куравский Л.С., Марков Ю.Г., Наумов А.В., Пантелеев А.В., Ревизников Д.Л., Семенихин К.В., Формалев В.М., Хрусталеv М.М., Чуркин В.М.

Учёный секретарь диссертационного совета  
Д 212.125.04, к.ф.-м.н.

Н. С. Северина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.04 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23.10.2015 № 32

О присуждении Травину Андрею Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Алгоритмы оценки квантильного критерия с заданной точностью в задачах стохастического программирования с кусочно-линейными и квадратичными функциями потерь» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» принята к защите «03» июля 2015 года, протокол № 31 диссертационным советом Д 212.125.04 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ, 125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, создан 02.11.2012, приказ № 714/нк.

Соискатель Травин Андрей Александрович 1986 года рождения, в 2010 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (государственный технический университет)», работает начальником отдела по воспитательной работе в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерства образования и науки. В период подготовки диссертации соискатель обучался в заочной аспирантуре кафедры «Теория вероятностей» факультета «Прикладная математика и физика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего



профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»).

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре «Теория вероятностей» факультета «Прикладная математика и физика».

Научный руководитель – профессор кафедры «Теория вероятностей» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», доктор физико-математических наук, профессор Кан Юрий Сергеевич.

Официальные оппоненты:

1. Филатьев Александр Сергеевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, старший научный сотрудник, руководитель программы аэрокосмических исследований Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»;

2. Морозов Виктор Михайлович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского института механики МГУ им. М. В. Ломоносова  
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном профессором, доктором физико-математических наук Кудряшевым Н.А. и заместителем заведующего кафедрой «Прикладной математики» НИЯУ МИФИ профессором, доктором физико-математических наук Кряневым А.В., и утвержденном первым проректором НИЯУ МИФИ, профессором, доктором физико-математических наук Нагорновым О.В., указала, что диссертация содержит новые научные результаты, имеющие существенное теоретическое и практическое значение, и является законченной научно-квалификационной работой.

### Замечания по диссертации:

1. В диссертации рассмотрен пример практического применения разработанных алгоритмов только для решения задачи рассеивания точек падения фрагментов летательного аппарата. Однако разработанные в диссертации алгоритмы могут быть применены и для решения других прикладных задач, в том числе и для решения задач авиационной и космической техники.

2. В названии диссертации указан только квантильный критерий, а в то же время в диссертации разработаны и используются алгоритмы для двух видов критериев - вероятностного и квантильного.

3. В текстах диссертации и автореферата функция распределения вероятностей определяется равенством  $F(x) = P(\eta \leq x)$ . Однако общепринятое определение функции распределения вероятностей соответствует равенству  $F(x) = P(\eta < x)$ .

4. Хотя в целом тексты автореферата и диссертации написаны на достаточно четком и понятном для читателя языке, в них имеются погрешности орфографического и стилистического характеров.

Отзыв был обсужден и одобрен на заседании кафедры Прикладной математики НИЯУ МИФИ (протокол № 9 от 28 сентября 2015), утвержден первым проректором НИЯУ МИФИ, профессором, доктором физико-математических наук О.В. Нагорновым.

Соискатель имеет 8 опубликованных научных работ по теме диссертации, из них 3 работы опубликованы в научных изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций. Соискателем опубликовано 4 работы в материалах всероссийских и международных конференций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

*Статьи, опубликованные в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ*

1. Кан Ю.С., Травин А.А. О приближенном вычислении квантильного критерия // Автоматика и телемеханика, 2013, № 6. С. 57-65.

2. Кан Ю.С., Травин А.А. Программный комплекс вероятностного анализа систем с кусочно-линейной структурой // Электронный журнал «Труды МАИ», 2014, № 72.



3. Гончаренко В.И., Кан Ю.С., Травин А.А. Математическое и программное обеспечение анализа рассеивания точек падения фрагментов летательных аппаратов // Электронный журнал «Труды МАИ», 2012, № 61.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

**Филатьев Александр Сергеевич** (официальный оппонент)

Отзыв подписан руководителем программы аэрокосмических исследований Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», д.т.н. Филатьевым А.С.

#### Замечания по диссертационной работе

1. Работа содержит чрезмерно большой объем повторов и заимствований (правда, корректных), составляющих около 40% основного содержания диссертации.

2. Содержание главы 3 недостаточно связано с темой диссертации. Если приведенное там решение задачи о рассеивании точек падения фрагментов ЛА служит примером приложения теоретических результатов автора, то вывод соотношений баллистики (не принадлежащих автору) выглядит излишним, а расчеты вероятностных характеристик с использованием разработанного автором алгоритма, наоборот, вынесены в приложение и представлены недостаточно.

3. Отсутствует список обозначений и сокращений. Обозначения вводятся по мере изложения, но не всегда. Так отсутствует определение углов  $B_0, L_0$  на стр. 71 в формулах (144)-(146), параметра  $m$  на стр. 49, нижнего индекса 'np' на стр. 75.

4. Дублируются нижние индексы: для входа в плотные слои атмосферы вводятся индексы 'a' на стр. 63 и 'vh' на стр. 65; для обозначения начала пассивного участка траектории (ПУТ) на стр. 63 вводится индекс 'O', а на стр. 69 вводится индекс 'k' для обозначения конца активного участка траектории (АУТ), который совпадает с началом ПУТ.

5. Недостаточно поясняются такие основополагающие для темы диссертации понятия и термины, как квантиль, функция потерь, целевая функция.

6. Перечисленные на стр. 9 в пп. 2, 3 алгоритмы в качестве результатов работы принципиально не отличаются от разработанного автором алгоритма, описанного в п.

1, и по существу являются приложением его к вычислению функций вероятности и квантилей для функций потерь различного типа.

7. Противоречие: на стр. 42 указывается, что среднеквадратическое отклонение  $0 \leq \gamma \leq 1$ , а на стр. 47 приводятся результаты для  $\gamma = 3$ .

8. Начиная с формулы (99), номера формул, а в 3-й главе и рисунков, сдвинуты на единицу.

9. Опечатки: на стр. 55 вместо нижнего индекса 'i' напечатано 'g', на стр. 65 ссылка на разделы 3.3.1-3.3.3 вместо 3.5.1-3.5.3.

10. В постановке задачи в третьей главе (стр. 61-62) говорится о получении и анализе КВО, а возмущения вектора скорости В начале ПУТ задаются только В вертикальной плоскости (стр. 72), что должно было бы приводить к изменению преимущественно продольной оси эллипса рассеивания.

**Морозов Виктор Михайлович** (официальный оппонент)

Отзыв заверен директором НИИ механики МГУ академиком РАЕН Ю.М. Окуневым.

По содержанию диссертации Гусева В.Ю. имеется ряд замечаний.

1. В первых двух главах рассматриваются квадратичные и кусочно-линейные функции потерь, но не указано для какого типа задач целесообразно применять ту или иную функцию.

2. Изложение материала в третьей главе излишне лаконично. Ряд формул приведён без ссылок на литературу, что особенно относится к п. 3.7, в котором проводится расчёт торможения ЛА в атмосфере.

3. В приводимых в третьей главе расчётах базовыми считаются траектории максимальной дальности, для которых известно КВО. Однако эти траектории являются не лучшими, если речь идёт о повышении точности полёта.

**ФГУП «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша»**

Отзыв подписан начальником отдела, кандидатом физико-математических наук Р.Н. Ризахановым и ведущим научным сотрудником, кандидатом технических наук А.А. Барминым и утвержден Ученым секретарем ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», кандидатом военных наук Ю.Л. Смирновым.



Среди недостатков представленного в автореферате материала следует отметить следующие:

1. Наличие отдельных пунктуационных и стилистических погрешностей (например, нумерация теорем и лемм, индексов (описание рис. 1) и пределов варьирования переменных (соотношение 9)).
2. Не указан используемый алгоритм получения последовательностей псевдослучайных чисел для оценки его характеристик.

**ФГБОУ ВО "Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники"**

Отзыв подписан доктором физико-математических наук, старшим научным сотрудником Э.Г. Никоновым и заверен директором филиала МИРЭА в г. Дубне М.А. Назаренко.

Имеются следующие замечания:

- Прикладная задача из главы 3 описана достаточно сложно. Необходимо более конкретно описать как алгоритмы из главы 2 решаются применительно к этой задаче.
- Исходя из автореферата не понятно изменяется ли влияние случайных факторов в зависимости от скорости или других параметров летательного аппарата.

**ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».**

Отзыв подписан профессором кафедры «Высшая математика-1», доктором физико-математических наук, профессором С.В. Умняшкиным.

По автореферату имеется следующее замечание: не приведены результаты вычислений оценки вероятностных мер для трехмерного случая.

**ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева**

Отзыв подписан профессором кафедры кибернетики РХТУ, доктором технических наук, профессором И.Н. Дороховым и утвержден Ученым секретарем РХТУ им. Д.И. Менделеева, доктором технических наук, профессором Т.В. Гусевой.

В качестве замечания необходимо отметить следующее: отсутствуют примеры расчетов для алгоритма оценки квантильного критерия в трехмерном случае.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, их компетентностью по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложен** численный метод, позволяющий вычислять значения квантильного критерия с заданной точностью. Алгоритм генерирует не одну, а две последовательности, сходящиеся к искомому значению оцениваемого критерия;
- **предложен** алгоритм вычисления квантильного критерия с заданной точностью для квадратичной функции потерь;
- **получены** гарантирующие априорные оценки точности вычислений функции вероятности для сконструированной квадратичной функции потерь;
- **разработан** алгоритм вычисления квантильного критерия с заданной точностью для кусочно-линейной функции потерь в двумерном и трехмерном пространствах;
- **предложены** гарантирующие априорные оценки точности вычислений функции вероятности для сконструированной кусочно-линейной функции потерь в двумерном пространстве.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что:

- **изложена** классификация существующих методов в области вероятностного анализа, представлены распространенные оценки функций вероятности и квантили;
- **доказана** теорема, обосновывающая применение метода двусторонней оценки квантильного критерия с заданной точностью;
- **исследованы** априорные оценки погрешности вычислений функции вероятности для сконструированных функций потерь, позволяющие задавать параметры разбиений для достижения необходимой точности;

**Значение для практики** полученных результатов заключается в том, что:

- разработан комплекс программ, реализующий полученные модели и алгоритмы;



– с помощью данного программного обеспечения решена задача вероятностного анализа рассеивания точек падения фрагментов летательных аппаратов.

Оценка **достоверности** результатов исследования выявила:

- теоретические результаты **согласуются** с опубликованными данными по тематике диссертационного исследования;
- приближенные и аналитические решения методических примеров **соответствуют** теоретическим результатам;

**Личный вклад** соискателя состоит в разработке методов, алгоритмов, составляющих содержание диссертации. Лично автором и при участии автора разработаны программные компоненты, представленные в диссертации. Лично автором и при участии автора выполнена подготовка публикаций по представленной работе.

На заседании «23» октября 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Травину А. А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21 , против – 0 , недействительных бюллетеней – 0.

Зам. председателя диссертационного совета  
Д 212.125.04, д.ф.-м.н., профессор

Учёный секретарь диссертационного совета  
Д 212.125.04, к.ф.-м.н.

Ученый секретарь МАИ, к.т.н.

А. И. Кибзун

Н. С. Северина

А. Н. Уляшина

23.10.2015