

«Утверждаю»

Проректор – начальник Управления  
научной политики и организации  
научных исследований ФГБОУ ВО  
«Московский государственный  
университет им. М.В. Ломоносова»,  
д.ф.-м.н., профессор РАН  
Федянин А.А.



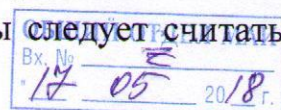
«15» мая 2018 г.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Смерчинской Светланы Олеговны на тему *«НЕПРОТИВОРЕЧИВОЕ АГРЕГИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ»*, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Диссертация Смерчинской С.О. посвящена разработке аналитических и численных методов решения задач выбора наилучших вариантов альтернатив в процессе принятия целенаправленных решений. В диссертационной работе рассматриваются задачи группового и многокритериального выбора. Предложенные в отечественной и зарубежной литературе методы решения таких задач и их практическое применение подробно описаны во введении к работе. Но эти методы не всегда удовлетворяют одновременно требованиям непротиворечивости и достаточного приближения к исходным экспертным или критериальным предпочтениям. Некоторые алгоритмы имеют большую вычислительную сложность и не могут быть использованы для решения задач с большим числом альтернатив. Поэтому можно сделать вывод об **актуальности** темы исследования.

Необходимо отметить удачное решение автора по объединению двух рассматриваемых типов задач (группового и многокритериального выбора), что позволяет учитывать весь объем информации об альтернативах. Таким образом, **основным результатом** диссертационной работы **следует считать**





методику непротиворечивого агрегирования предпочтений, разработанную для различных типов экспертной информации и многокритериальных постановок. Диссертация изложена на 173 страницах, состоит из введения, пяти глав, заключения и списка цитируемой литературы.

*Во введении* сформулирована цель работы, аргументирована её актуальность, научная новизна и практическая ценность, проведен обзор известных методов принятия решений. Дано краткое описание используемых в работе методов и подходов.

*В первой главе* работы предложены алгоритмы непротиворечивого агрегирования экспертной информации, заданной отношениями строгого порядка, квазипорядка на множестве альтернатив или численными оценками альтернатив. Доказаны теоремы о непротиворечивости и единственности агрегированного предпочтения. Найдены условия минимальной удаленности группового решения от экспертных предпочтений.

*Во второй главе* разработана методика оценки согласованности экспертной информации. Предложены два алгоритма нахождения весовых коэффициентов участия мнения экспертов в построении агрегированного предпочтения. Исследовано влияние коэффициентов участия на вид группового решения.

*В третьей главе* алгоритмы, предложенные в первой главе, модифицированы для решения задач многокритериального выбора. Доказано, что применение метода непротиворечивого агрегирования для двух критериев позволяет построить транзитивное, и следовательно, непротиворечивое суммарное предпочтение. Для произвольного числа критериев доказана теорема о наилучшей векторной оценке среди оценок с одинаковой суммой компонент. Проведен графический сравнительный анализ результатов предложенного алгоритма с другими методами.

*В четвертой главе* построена математическая модель задачи принятия решений при непротиворечивом агрегировании предпочтений, на основе которой реализована система поддержки процедуры принятия решений. Диссертанткой доказаны утверждения, которые позволяют получать непротиворечивую экспертную информацию при значительном сокращении времени проведения опроса ЛПР.

*В пятой главе*, используя предложенные методы непротиворечивого агрегирования экспертной и многокритериальной информации, Смерчинская С.О. рассмотрела две прикладные задачи: по выбору наилучших вариантов самолетов средней дальности и по ранжированию проектов-стартапов в области авиации и космонавтики с целью финансирования венчурным фондом. Вычисления проводились системой поддержки принятия решений,



разработанной в четвертой главе. При решении задачи закупки самолетов авиационно-транспортной компанией вычислялись весовые коэффициенты важности критериев с использованием методов аппроксимации.

Доказательства теорем и других утверждений не вызывают сомнений в их строгости. Так что можно сделать вывод о **достоверности результатов** диссертационной работы.

**Практическая значимость** диссертации подробно обоснована автором и состоит в том, что полученные теоретические результаты могут служить для разработки программно-алгоритмического обеспечения с целью решения прикладных задач выбора наилучших вариантов авиационной и ракетно-космической техники. Все алгоритмы имеют небольшую вычислительную сложность, поэтому число альтернатив, экспертов и критериев ограничивается только объемом оперативной памяти.

На основании изложенного материала можно выделить следующие пункты, характеризующие **научную новизну** результатов:

1. Разработаны алгоритмы непротиворечивого агрегирования экспертной информации для строгих порядков, квазипорядков и при численных оценках альтернатив. Доказаны теоремы о непротиворечивости и единственности агрегированного отношения предпочтения.
2. Найдены условия минимальной удалённости группового решения от экспертных предпочтений и единственности минимального отношения для различных способов задания расстояний между отношениями.
3. Получены условия транзитивности предпочтения при решении многокритериальных задач. Доказана теорема о наилучшей векторной оценке среди оценок с одинаковой суммой компонент.

#### **Рекомендации по использованию результатов диссертации:**

Результаты диссертации Смерчинской С.О. могут быть использованы для решения практических задач ранжирования и выбора наилучших альтернатив, а также для проведения занятий со студентами по курсу «Математическая теория принятия решений».

Работа выполнена на хорошем математическом уровне. Отдельные опечатки, в том числе в автореферате (знак «<» вместо «≤» в Следствии 1) не препятствуют пониманию полученных результатов.

#### **Замечания по диссертационной работе:**

1. При разрушении противоречивых контуров в агрегированном отношении может оказаться много несравнимых альтернатив, что потребует дополнительной информации для выбора наилучших из них.



2. Предложенные алгоритмы допускают применение при неполной информации о попарном сравнении альтернатив, но при этом увеличивается расстояние от агрегированного отношения до экспертных предпочтений.

3. Следовало бы явно указать, что слова о личном вкладе автора на стр. 5 автореферата относятся и к совместным публикациям, либо привести аналогичное заявление отдельно в автореферате или введении к диссертации.

Данные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертация Смерчинской С.О. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится новый подход к разработке методов агрегирования предпочтений при принятии решений. Предложенные автором методы имеют важное значение для теории принятия решений и математической теории исследования операций. Диссертантка является автором 8 статей (7 в соавторстве), опубликованных в журналах из списка научных журналов, рекомендованных ВАК. 2 работы входят в базы данных WoS и Scopus. Основные положения, выносимые на защиту, полностью отражены в публикациях. Автореферат соответствует содержанию текста диссертации.

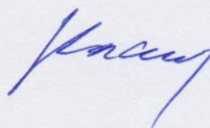
Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», а ее автор, Смерчинская Светлана Олеговна, заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Отзыв обсужден и одобрен на научном семинаре кафедры Исследования операций ф-та ВМК МГУ 25.04.2018 г, протокол № 1.

Заместитель заведующего кафедрой

Исследования операций

ВМК МГУ, д.ф.-м.н., профессор



Васин А.А.

119991 ГСП-1 Москва, Ленинские горы, МГУ имени М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, факультет ВМК.

Телефон: +7 (495) 939-30-10

E-mail: [cmc@cs.msu.ru](mailto:cmc@cs.msu.ru)

Веб-сайт: <https://cs.msu.ru/>

