

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮД-  
ЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 сентября 2023 № 5

О присуждении Грибановой Екатерине Борисовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Модели, методы, алгоритмы и программное обеспечение решения задач на основе обратных вычислений» по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», принята к защите 21 апреля 2023 г. (протокол № 2) диссертационным советом 24.2.415.02, созданным на базе ТУСУРа (634050, г.Томск, пр. Ленина 40). Приказ о создании диссертационного совета № 561/нк от 03.06.2021 г.

Соискатель Грибанова Екатерина Борисовна, 1984 г. рождения, в 2009 г. защитила диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» на тему «Алгоритмы и комплекс программ для решения задач имитационного моделирования объектов прикладной экономики» в диссертационном совете, созданном на базе ТУСУРа. С 2020 г. имеет ученое звание доцента.

В настоящее время работает доцентом кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) факультета систем управления ТУСУРа.

Диссертация выполнена на кафедре АСУ ТУСУРа.

Научный консультант – доктор технических наук профессор Мицель Артур Александрович, профессор кафедры АСУ ТУСУРа.

Официальные оппоненты: Воскобойников Юрий Евгеньевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета; Пимонов Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладных информационных технологий Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева (г. Кемерово); Новичихин Алексей Викторович, доктор технических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой логистики и коммерческой работы Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Сибирский государственный индустриальный университет (г. Новокузнецк), в своем положительном заключении, рассмотренном на расширенном заседании кафедры автоматизации и информационных систем, подписанном профессором кафедры прикладных информационных технологий доктором технических наук доцентом Калашниковым С.В.; профессором кафедры автоматизации и информационных систем доктором технических наук доцентом Зиминим В.В.; профессором кафедры прикладной математики и информатики доктором технических наук профессором Павловой Л.Д.; заведующим кафедрой автоматизации и информационных систем доктором технических наук Зиминим А.В. (протокол № 11 от 04.07.2023г.) и утверждённом ректором СибГИУ доктором технических наук профессором Юрьевым А.Б., указала, что диссертационная работа Грибановой Е.Б. на соискание учёной степени доктора технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение и вносящая значительный вклад в развитие методов информационной поддержки принятия решений, в частности оптимизационных методов и методов решения некорректных задач. Представленные в работе исследования обладают научной новизной и достоверностью, все полученные выводы научно обоснованы. Диссертация отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения



ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Соискатель имеет 96 опубликованных работ по теме диссертации. Основные результаты диссертационного исследования обобщены в трех монографиях и опубликованы в 43 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертаций. При этом 27 статей опубликовано в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 16 статей опубликовано в зарубежных научных изданиях, индексируемых Web of Science и/или Scopus. Получено 9 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значимые работы:

1. Грибанова, Е. Б. Решение обратных задач экономики с помощью модифицированного метода обратных вычислений / Е. Б. Грибанова // Проблемы управления. – 2016. – № 5. – С. 35–40.

2. Грибанова, Е. Б. Методы решения обратных задач экономического анализа с помощью минимизации приращений аргументов / Е. Б. Грибанова // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2018. – № 2. – С. 95–99.

3. Грибанова, Е. Б. Решение задачи оптимизации цены с помощью обратных вычислений / Е. Б. Грибанова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7, № 3. – С. 1–10.

4. Griбанова, E. Elaboration of an Algorithm for Solving Hierarchical Inverse Problems in Applied Economics / E. Griбанова // Mathematics. – 2022. – № 10 (15). – 2779.

5. Griбанова, E. B. Algorithm for solving the inverse problems of economic analysis in the presence of limitations / E. B. Griбанова // EUREKA: Physics and Engineering. – 2020. – № 1. – P. 70–78.

6. Griбанова, E. B. Development of iterative algorithms for solving the inverse problem using inverse calculations / E. B. Griбанова // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2020. – № 4 (3). – P. 27–34.

На диссертацию и автореферат поступило 7 положительных отзывов: 1) Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва (Хлебников М.В., доктор физико-математических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник); 2) Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск (Тележкин В.Ф., доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиоэлектроники и систем связи); 3) Новосибирский государственный технический университет (Авдеенко Т.В., доктор технических наук, профессор, профессор кафедры теоретической и прикладной информатики); 4) Национальный исследовательский Томский государственный университет (Кошкин Г.М., доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры системного анализа и математического моделирования Института прикладной математики); 5) Кемеровский государственный университет (Крутиков В.Н., доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики); 6) Тюменский государственный университет (Глухих И.Н., доктор технических наук, заведующий кафедрой информационных систем); 7) Новгородский государственный университет имени Ярослава мудрого (Иванова О.П., доктор экономических наук, профессор, заместитель директора Института цифровой экономики, управления и сервиса).

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие основные замечания: алгоритмы (например, на рис. 1.16, 2.5 и т.д.) составлены не в соответствии с ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем»; не ясно, каким образом проверялась адекватность методов и алгоритмов, предложенных в диссертации и заявленных в предмете защиты; недостаточно информации об экспертах (состав, квалификация, требования и т.д.) при внедрении результатов работы в практику; автору следовало бы подробнее описать известные методы решения обратных задач; не приводится подробное описание области применения разработанных методов и алгоритмов; не понятно, каким образом графики (рис. 2.6-2.10, с. 81) иллюстрируют сходимость аргументов; в диссертации отсутствуют какие-либо выкладки, обосновывающие указанное в пятом защищаемом положении **снижение временных затрат**; описывая «**Основные модули системы**», соискатель упоминает о возможности выгрузки исход-



ных данных и результатов работы программы в «хранилище», не указывая, что представляет собой это «хранилище»; не ясно, выявляют ли предложенные алгоритмы ситуации, когда решение некорректной задачи может отсутствовать или быть неединственным, и как предлагается с ними справляться; отсутствуют результаты сравнения производительности стохастического алгоритма с известными эвристическими алгоритмами, например, генетическими алгоритмами; не представлен вид используемых тестовых моделей (мультипликативно-аддитивная, мультипликативная нелинейная и другие); автореферат не содержит пояснений, о каком классе обратных задач идет речь в диссертационной работе; не рассматриваются вопросы создания интеллектуальных систем для генерации экспертной информации.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что д.ф.-м.н. профессор Воскобойников Ю.Е. является авторитетным и общепризнанным учёным в области решения некорректных и обратных задач; д.т.н. профессор Пимонов А.Г. является признанным ученым в области математического моделирования и оптимизационных методов, а также информационных технологий; д.т.н. доцент Новичихин А.В. является квалифицированным специалистом в области математического обеспечения систем управления. Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Сибирский государственный индустриальный университет имеет высококвалифицированных специалистов в области математического моделирования производственных и социально-экономических процессов, численных методов решения прямых и обратных задач и проблемно-ориентированных комплексов программ. Официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации имеют достаточный объем публикаций по тематике диссертации в ведущих изданиях и способны аргументированно оценить и обосновать научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны:**

- оптимизационные модели для решения задач на основе обратных вы-

числений при максимизации соответствия экспертным целеполаганиям и минимизации отклонений аргументов от исходных значений.

- оптимизационные методы и алгоритмы решения задач на основе обратных вычислений, позволяющие выполнять условную оптимизацию при отсутствии необходимости формирования модифицированной функции.

- комплекс проблемно-ориентированных программ, позволяющий осуществлять формирование ключевого показателя путем поэтапного решения иерархических задач с ограничениями.

**предложены:**

- метод решения задач на основе обратных вычислений, включающий формирование уравнения зависимости между аргументами функции, и позволяющий снизить объем входной экспертной информации.

- стохастический метод, позволяющий находить решение многоаргументных задач на основе обратных вычислений при отсутствии необходимости указания направлений изменения аргументов.

Теоретическая значимость исследования обоснована следующим:

**изложены** модели, методы, алгоритмы, обеспечивающие повышение эффективности процесса решения задач на основе обратных вычислений;

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс существующих базовых методов решения задач на основе обратных вычислений, в частности аппарат обратных вычислений, методы решения некорректных задач, оптимизационные методы, статистические методы;

**проведена модернизация** аппарата обратных вычислений, методов нелинейной оптимизации, методов решения обратных задач, что позволило получить новые результаты по теме диссертации в виде комплекса моделей, методов и алгоритмов для решения обратных задач.

**Значение полученных соискателем результатов для практики** подтверждается тем, что разработанные модели, алгоритмы и программное обеспечение внедрены в деятельность ООО «Томская нефть», АО «Разрез «Степановский» (г. Новокузнецк), ООО «Интенс-строй» (г. Томск), ООО «Гамарджоба»



(г. Томск), ООО «Сибмед» (г. Томск) для решения практической задачи формирования прибыли и сокращения времени на обработку данных, в ООО «Титан» (г. Томск) для формирования выручки и планирования финансово-хозяйственной деятельности, в ООО «Вокифудтомск» (г. Томск) для формирования интегрального показателя расположения объектов, в ООО «ФОРС» (г. Реутов Московской обл.) для определения оптимальной стратегии управления запасами газовых баллонов с целью экономии оборотных средств, в ООО «Дельта» (г. Юрга) для оценки групп социальной сети при реализации маркетинговых мероприятий, в МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» (г. Томск) для оценки времени размещения сообщения в группах онлайн-социальной сети, в учебный процесс ТУСУРа при обучении студентов направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»;

**создано** программное и алгоритмическое обеспечение для поэтапного решения иерархических обратных задач с ограничениями, позволяющее сократить временные затраты путем автоматизации обработки данных.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**идея создания математического и алгоритмического инструментария для решения задач на основе обратных вычислений базируется** на представленных в литературе проверенных методах и алгоритмах решения оптимизационных и обратных задач, обобщении опыта решения исследуемых проблем;

**установлено** соответствие между результатами проведенных численных экспериментов и решениями, представленными в литературных источниках, а также полученными с использованием классических методов и стандартных математических пакетов.

**Личный вклад соискателя состоит** в формулировании целей и задач исследования, в самостоятельной разработке предложенного комплекса моделей, методов и алгоритмов, в непосредственном участии в разработке программного обеспечения, во внедрении результатов, в подготовке публикаций по результатам защиты. Все результаты, составляющие научную основу диссертации и выносимые на защиту, получены лично автором.

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. Не выполнена оценка эффективности разработанных алгоритмов при большой размерности задачи (более 20 аргументов).

2. В докладе недостаточно полно была раскрыта практическая значимость работы.

3. В работе отсутствует конкретизация оптимизационных методов, используемых в математических пакетах при проведении сравнительного анализа с разработанными соискателем алгоритмами.

Соискатель Грибанова Е.Б. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и согласилась с высказанными замечаниями.

На заседании 21 сентября 2023 г. диссертационный совет принял следующее заключение: за решение научной проблемы развития методов решения обратных и оптимизационных задач прикладной математики, имеющей важное хозяйственное значение, присудить Грибановой Екатерине Борисовне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета



Ю.А. Шурыгин

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Т.Н. Зайченко

« 22 » сентября 2023 г.