

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.077.05
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ ПЕРЕДАЧИ
ИНФОРМАЦИИ им. А. А. ХАРКЕВИЧА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от «15» апреля 2019 года, протокол № 46

О присуждении Кокореву Денису Сергеевичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование методов и программных средств вписывания многогранных трехмерных объектов» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), принята к защите 04 февраля 2019 года, протокол № 44, диссертационным советом Д 002.077.05 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук (127051, Москва, Б. Каретный пер., 19, строение 1, приказ о создании диссертационного совета от «10» июля 2015 года № 784/нк).

Соискатель Кокорев Денис Сергеевич, гражданин Российской Федерации 1990 года рождения в 2013 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», в 2017 году закончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук. Работает стажером-исследователем

лаборатории Ц-4 Центра распределенных вычислений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории Ц-4 Центра распределенных вычислений Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Афанасьев Александр Петрович, заведующий Центром распределенных вычислений Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук (далее ИППИ РАН).

Официальные оппоненты:

1. Лотов Александр Владимирович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ВЦ им. А.А. Дородницына РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (далее ФИЦ ИУ РАН),
2. Иванов Сергей Владимирович, гражданин РФ, кандидат технических наук, доцент Института дизайна и урбанистики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (далее ИТМО)

дали *положительные* отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (далее ИПУ РАН) — в своем *положительном* отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором Бурковым Владимиром Николаевичем, главным научным сотрудником ИПУ РАН, и утвержденном кандидатом физико-математических наук Барабановым Иваном Николаевичем, заместителем директора по научной работе ИПУ РАН, указала, что результаты и выводы диссертации могут быть использованы в научно-

практической работе в организациях: ИПУ РАН, ИППИ РАН, ФИЦ Информатика и управление РАН, МФТИ, «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» и др. Отзыв обсужден и одобрен на расширенном семинаре ИПУ РАН 21 марта 2019 года, протокол №.2-03.19.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, из них 10 по теме диссертации общим объёмом 55 страниц (вклад соискателя 53 страницы), в том числе три работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, и две в изданиях, индексируемых Scopus. В работах, опубликованных в соавторстве, соискателю принадлежат основные результаты, относящиеся к тематике диссертационной работы.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Кокорев Д.С. Алгоритм поиска выпуклого многогранника максимального объема, вписанного в другой многогранник // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2013. – №3. – с. 27-31.
2. Кокорев Д.С. Оптимизационный алгоритм поиска вписанного многогранника максимального объема // Программные продукты и системы. – 2016. – №1. – с. 90-95.
3. Kokorev D.S. Прикладные проблемы решения задачи вписывания многогранников // Selected Papers of the 7th International Conference Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education (GRID 2016). – Dubna, Russia. – 2016. – с. 295-301. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1787/295-301-paper-50.pdf>
4. Kokorev D.S. An algorithm for determining the optimal variant of a cut gem with maximal mass and specified symmetry deviations // Business Informatics. – 2017. – Vol. 40. – № 2. – pp. 40–46. – DOI: 10.17323/1998-0663.2017.2.40.46

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, включая отзывы официальных оппонентов и ведущей организации, каждый из которых

содержит положительную оценку работы Кокорева Д.С. и вывод о её соответствии требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией к кандидатским диссертациям на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В отзыве ведущей организации сделаны следующие замечания, которые не снижают общей положительной оценки диссертационной работы:

1. В диссертации недостаточно подробно описан способ получения начального приближения внутреннего многогранника, который по постановке геометрической задачи, описанной в главе 2.1.1., должен всегда находиться внутри внешнего многогранника.
2. В разделе 1.1.5 ошибочно написано, что задача Таммеса для $N=16$ (точек) решена Олегом Мусиным и Алексеем Тарасовым в 2015 году. При этом дается ссылка на работу о решении задачи Таммеса для $N=14$. Насколько известно, 14 - максимальное число точек, для которых доказано, как выглядит оптимальное решение в этой задаче.
3. В разделе 4.5 в Таблице четыре, наряду с другими характеристиками разработанной автором программы, приводятся значения «прироста массы». Но остается непонятным, относительно чего отсчитывается этот прирост. Возможно, речь идет о других существующих программных средствах.

В отзыве официального оппонента доктора физико-математических наук, профессора Лотова Александра Владимировича в качестве замечаний по содержанию и оформлению данной работы указываются следующие:

1. Не рассматривается вопрос о том, к чему приведет процесс оптимизации, если на одной из итераций встретится вырожденная ситуация, скажем, две вершины совпадут. Сохранится ли комбинаторная структура при применении методов нелинейной оптимизации?

2. Геометрические свойства внутреннего многогранника, задаваемые человеком, являются частью модели. Почему-то они не включены в раздел моделирования проблемы, что затрудняет понимание.
3. Неверно утверждение о том, что двойное описание многогранника одновременно в виде вершин и плоскостей является новым. Двойное описание было предложено еще в 1955 г. (см. Т.С. Моцкин и др. Метод двойного описания // Матричные игры. М.: Физматлит, 1961, 81-109).
4. Работа оформлена несколько небрежно. В некоторых формулах имеются опечатки. Так, в разделе 2.2.3 на рисунках и графиках не везде указывается, что отложено на осях, и не всегда приводятся единицы измерения. Встречаются выражения типа «Если невыпуклость содержится внутри многогранника, то это задано набором многогранников, которые решение не должно пересекать» (стр. 41), или «Если же точка не выпукла,...» (стр. 52). Такие высказывания портят впечатления от вполне разумных предложений.

В отзыве официального оппонента кандидата технических наук Иванова Сергея Владимировича указаны следующие недостатки:

1. В работе недостаточно освещен вопрос сходимости предложенных алгоритмов. Так, в частности, остался нераскрытым вопрос требований к начальным условиям, гарантирующим сходимость решения, а также чувствительность решения к возможным ошибкам в начальных условиях, например, при сканировании объекта раскроя.
2. В работе описана распределенная система для проведения вычислительных экспериментов, однако не приведены количественные оценки эффекта от использования данной распределенной системы, например, в плане уменьшения времени расчетов.
3. Местами в диссертации обнаружены отклонения от требований ГОСТ к оформлению диссертаций. Так, в частности, на странице 115 рисунок назван диаграммой 1. Также местами нарушены требования сквозной нумерации (например, на странице 108).

В отзыве на автореферат ученого секретаря, доцента Кафедры вычислительной математики МГУ имени М.В.Ломоносова, кандидата физико-математических наук Валединского Владимира Дмитриевича отмечается неполная проработанность деталей инфографики в автореферате. Например, из рисунка «Схема локального приложения» при отсутствии контекста не ясны технические особенности алгоритма. Из автореферата не понятно, почему в таблице «Результаты работы программы SmartRecut» присутствуют два незаполненных поля.

В отзыве на автореферат заместителя директора по научной работе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук», члена-корреспондента РАН, доктора физико-математических наук, профессора Якобовского Михаила Владимировича отмечается, что в автореферате не приведены результаты исследования по выбору солвера для решения задачи нелинейного программирования

В отзыве на автореферат заведующего кафедрой информационных систем Тверского Государственного Технического Университета, доктора технических наук, профессора Палюха Бориса Васильевича сделано замечание, что для диссертации по техническим наукам в автореферате поверхностно описана реализация библиотеки программ. Например, в автореферат можно было бы добавить диаграмму классов для разработанной библиотеки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в исследуемой области, что подтверждается научными публикациям. Доктор физико-математических наук, профессор Александр Владимирович Лотов является авторитетным специалистом в областях многокритериальной оптимизации и аппроксимации многомерных множеств, является автором множества научных работ, в том числе 8 книг. Кандидат технических наук, доцент Сергей Владимирович Иванов является признанным специалистом в вопросах высокопроизводительных вычислений и моделирования сложных систем, имеет множество публикаций в ведущих

русских и зарубежных журналах. Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук выполняет теоретические и прикладные исследования в области методов и технологий моделирования и автоматизации в промышленности, результаты которых публикуются в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **разработаны**: адекватное математическое описание выпуклого многогранника, вписанного в невыпуклый, что позволяет свести задачу вписывания одного многогранника в другой к задаче нелинейного программирования; библиотека компьютерных программ, реализующая алгоритм вписывания выпуклого многогранника в невыпуклый, состоящая из модулей передачи и хранения данных, модуля составления задачи нелинейного программирования, и интерфейса для работы с солвером Ipropt, которая позволяет эффективно решить исходную задачу за время, адекватное практическим запросам;

обоснована перспективность использования предложенного алгоритма для задачи вписывания выпуклого многогранника в невыпуклый при решении прикладных задач, связанных с оптимальным вписыванием геометрических структур.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **предложен** лучший по сравнению с существующими алгоритм вписывания выпуклого многогранника в невыпуклый на основе решения задачи нелинейного программирования; а также **предложен** способ описания выпуклого многогранника, вписанного в невыпуклый, с помощью системы нелинейных уравнений, который удобен для разработки новых эффективных алгоритмов вписывания многогранников.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

на базе разработанной библиотеки **создан** программный комплекс поиска оптимального круглого бриллианта в алмазе, позволяющий находить решение

на персональном компьютере за время порядка минуты, что удовлетворяет техническим требованиям производства. Предложенные модель, алгоритм и программный комплекс позволяют увеличить массу бриллианта в среднем на 3,8% по сравнению с другими алгоритмами, используемыми в индустрии; комплекс программ **внедрен** в коммерческий продукт «НРОхуген» кампании ООО «Октонус Техно» и уже используется на ограниченных фабриках в Индии, России, Бельгии и Китае;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

математическая модель построена на основе известных подходов к описанию многогранников;

решение задачи вписывания многогранников основано на использовании известных алгоритмов решения задач нелинейного программирования;

эффективность алгоритмов обоснована многочисленными воспроизводимыми вычислительными экспериментами с применением современных компьютерных технологий и согласуются с результатами, полученными другими авторами.

Личный вклад соискателя: научные положения и результаты, составляющие основное содержание диссертации, получены автором лично.

Представленная Кокоревым Денисом Сергеевичем диссертация отвечает паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), а именно: п.3. Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий (глава 2), п.4. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента (глава 3), п.5. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента (глава 4).

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена

актуальная задача вписывания трехмерного выпуклого многогранника в невыпуклый, имеющая значение для разработки эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий.

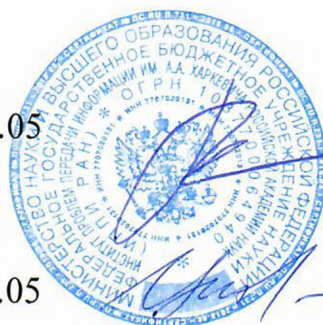
По актуальности, новизне, теоретической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 15 апреля 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Кокореву Денису Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 36 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 26, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета Д 002.077.05



Кулешов А.П.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.077.05

Цитович И.И.

15 апреля 2019 г.