

Отзыв

председателя диссертационного совета Граничина Олега Николаевича на диссертацию Губанова Сергея Александровича на тему: «Решение минимаксных задач оптимального планирования проектов с использованием методов идемпотентной алгебры», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2.

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность темы исследования. Задачи оптимизации планирования сроков выполнения проектов постоянно находятся в фокусе разработчиков передовых информационных технологий, привлекая исследователей своей практической востребованностью и существенными трудностями решения в содержательных многомерных постановках. Рассматриваемый в диссертации Губанова С.А. класс минимаксных задач планирования с временными ограничениями и критериями оптимальности традиционно представляется в виде задач линейного программирования, решаемых численно с помощью симплексного алгоритма и алгоритма Кармаркара, пока недостаточно изучен для тех случаев, когда требуется получить прямое аналитическое решение задачи, которое может быть использовано для формального анализа множества решений и непосредственных расчетов.

В диссертационном исследовании Губанова С.А. развивается один из новых методов решения указанного класса задач, основанный на применении методов тропической (идемпотентной) математики, которая изучает теорию и приложения алгебраических систем с идемпотентным сложением. Представление и решение задач временного планирования проектов в терминах тропической математики как задач тропической оптимизации позволяет получить аналитическое решение, которое описывает все множество решений задачи в параметрическом виде в компактной векторной форме. Ранее модели и методы тропической оптимизации для задач планирования изучались в докторской диссертации Н.К. Кривулина, но они не охватывали широкий круг задач планирования, которые рассматриваются соискателем.

Основные результаты работы состоят в построении новых моделей и постановке новых задач временного планирования проектов, изучении и решении новых задач тропической оптимизации, разработке новых методов решения задач планирования как задач тропической оптимизации. К основным результатам относится программная реализация предложенных решений и разработка приложений для планирования медицинских и спасательных мероприятий в здравоохранении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные результаты представляют существенный интерес для развития теории и методов оптимизации в тропической математике и оптимального планирования проектов в управлении проектами. Практическая значимость исследования связана с разработкой эффективных вычислительных процедур решения задач тропической оптимизации и оптимального планирования, разработкой программных средств решения в виде библиотеки классов на языке C++ и разработкой приложений полученных результатов для решения актуальных задач планирования медицинских и спасательных мероприятий.

Новизна, достоверность и обоснованность результатов. Все основные результаты, полученные в работе, являются новыми. Достоверность и обоснованность результатов подтверждается публикациями в рецензируемых научных журналах, индексируемых в библиографических базах Web of Science и Scopus, строгими математическими доказательствами результатов, корректностью математических выкладок, иллюстрацией найденных решений с помощью наглядных числовых примеров; реализацией полученных результатов в виде комплекса

программных средств, корректными результатами применения разработанных программных средств для решения иллюстративных численных примеров и разработкой практических приложений для решения актуальных задач временного планирования.

Замечания по тексту работы.

1. В диссертации указано, что ее содержание соответствует первому пункту паспорта специальности 1.2.2 «Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений (физико-математические науки)». Надо было более четко сформулировать и описать объекты и явления моделирования, для которых в диссертации разрабатываются новые математические методы. Анализ текста диссертации показывает, что она о решении задач оптимизации планирования сроков выполнения проектов. В первой главе при описании предметной области надо было провести более детальный анализ существующих и разрабатываемых методов решения таких задач, с некоторыми из которых было бы полезно сравнить получающиеся результаты. В частности, в диссертации вообще не упоминаются новые современные мультиагентные технологии для составления расписаний.

2. При моделировании реальных объектов и явлений одна из основных существенных трудностей состоит в адекватности и возможности включения в модель тех или иных неопределенностей. В диссертации нет обсуждений таких возможностей в рамках новых моделей на основе тропической математики.

3. Из текста диссертации непонятно, что надо делать, если сроки или задачи одного из проектов изменились. Надо ли пересчитывать весь план или возможно применение какой-то упрощенной процедуры по корректировке.

4. Технические замечания: а) в научных текстах по информационным технологиям на русском языке желательно избегать использование слова «данный» в контексте «этот» («данного направления, данной главе»), оставляя его для «входных/выходных данных, данных эксперимента и т.п.»; б) непонятен статус приложений – листингов с программным кодом (соответствующее программное обеспечение зарегистрировано в установленном порядке или нет?); в) на английском языке в названии диссертации все слова должны начинаться с заглавных букв; г) на одной и той же 134 стр. название города Saint Petersburg написано в одном случае через пробел, а в другом через дефис; д) висячая строка вверху на стр. 9.

Указанные замечания не снижают общую научную и практическую ценность работы. В целом диссертационная работа Губанова С. А. представляет собой выполненное соискателем самостоятельно законченное научно-квалификационное исследование, которое содержит решения научных-практических задач в области развития моделей, методов и вычислительных алгоритмов оптимального планирования проектов и тропической оптимизации. Работа включает разработку приложений для решения актуальных практических задач, включая задачи планирования работы медицинских учреждений в здравоохранении. Оформление работы отвечает установленным требованиям. Структура и содержание работы соответствуют поставленным целям и задачам исследования. Основные научные результаты опубликованы в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, а также в других изданиях. Результаты апробированы на международных и всероссийских научных конференциях. Исследования по теме диссертации были поддержаны грантами научных фондов РФФИ и РГНФ.

Диссертация Губанова Сергея Александровича на тему: «Решение минимаксных задач оптимального планирования проектов с использованием методов идемпотентной алгебры» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете»,

соискатель Губанов Сергей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Председатель диссертационного совета
Доктор физ.-матем. наук, профессор,
профессор кафедры системного программирования,
СПбГУ



Граничин О.Н.

Дата

12.09.2023

| | |
|---|-----------------------|
| Подпись руки | <u>Граничина О.Н.</u> |
| УДОСТОВЕРЯЮ | |
| Специалист по кадровой работе | <u>Н.А. Морозов</u> |
| « <u>12</u> » <u>сентября</u> 20 <u>23</u> г. | |

