

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета **Овсянникова Дмитрия Александровича** на диссертацию Саакяна Артура Темиевича на тему: «Алгоритмы и программы высокоточных вычислений в задачах Динамики», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В диссертационной работе Саакяна Артура Темиевича рассматривается задача вычисления системы мономов, которая является **актуальной** при решении многих задач прикладной математики. В частном случае автор связывает проблему оптимизации вычисления системы мономов с задачами пошагового численного интегрирования дифференциальных уравнений Динамики в полиномиальной форме. Большое количество дифференциальных уравнений Динамики введением дополнительных переменных сводится к системам обыкновенных дифференциальных уравнений с полиномиальными по неизвестным правыми частями. В 2010 году в работе Бабаджанянца был представлен алгоритм метода рядов Тейлора для численного интегрирования дифференциальных уравнений в полиномиальной форме. В упомянутом методе представлены рекуррентные формулы для получения коэффициентов Тейлора, для вычисления которых необходимо перемножить большое количество различных мономов от многих переменных.

Теоретическая значимость и научная новизна.

В диссертации впервые представлены алгоритмы построения схем для набора мономов произвольной степени. Автором строго сформулирована проблема и представлены алгоритмы для быстрого вычисления большого количества различных мономов от многих переменных. Проблема была сведена к задаче целочисленного линейного программирования.

Основные научные результаты диссертации:

1. Сформулирован и представлен алгоритм для построения схем для произвольного набора мономов третьей степени. Алгоритм сведен к задаче бинарного линейного программирования.
2. Сформулирован и представлен алгоритм для построения схем для произвольного набора мономов третьей степени и выше. Алгоритм включает в себя подход, заключающийся в принятии локально оптимальных решений на каждом этапе, допуская, что конечное решение также окажется оптимальным.
3. Представлены реализации выше описанных алгоритмов с численными экспериментами, показывающими их эффективность.
4. Представлены численные эксперименты на примере реальных и статистически сформированных моделей.

Практическая значимость.

Ускорение численного интегрирования дифференциальных уравнений в полиномиальной форме произвольной степени.

Достоверность.

Результаты работы, представленные в диссертации, получены строгими математическими методами, проверены многочисленными экспериментами и опубликованы в четырёх научных публикациях международных рецензируемых журналов. Все результаты были представлены на международных конференциях.

Замечание.

- В разделе 4.2 “Численное интегрирование дифференциальных уравнений” приведены численные эксперименты на примере задачи N тел при помощи двух реализаций метода рядов Тейлора: TIDES и TSMR. Хотелось бы увидеть сравнение с большим числом реализаций метода рядов (моделей) Тейлора, например, метод представленный Мартином Берцом. Ссылки на работы Берца присутствуют [51-52, 72, 87], но сравнений нет.

Сделанное замечание не влияет на общую положительную оценку диссертации.

Диссертация является законченным научным исследованием и представляет практический и теоретический интерес. Результаты диссертации опубликованы в четырех научных трудах, индексируемых в международных наукометрических базах данных Scopus и Web of Science.

Заключение.

Диссертация Саакяна Артура Темиевича на тему: «Алгоритмы и программы высокоточных вычислений в задачах Динамики» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Саакян Артур Темиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Председатель диссертационного совета:

Доктор физико-математических наук, профессор,
профессор кафедры теории систем управления электрофизической

аппаратурой СПбГУ

Д.А. Овсянников

18.03.2022