



N 14/2

“4” 03 2022

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Барсегяна Вани Рафаеловича 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

**Актуальность темы исследования.** Диссертационная работа Артура Темиевича Саакяна посвящена актуальной теме исследования: алгоритмы и программы высокоточных вычислений в задачах Динамики. Вообще, потребность науки в высокоточных вычислениях существовала всегда и в настоящее время она особенно актуальна в задачах Динамики.

В диссертационной работе рассматривается метод рядов Тейлора – популярный в настоящее время численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, особенно уравнений Динамики, которые, как правило, могут преобразовываться в форму полиномиальных систем, то есть систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с полиномиальными по неизвестным правыми частями. В работе представлены алгоритмы ускорения численных методов решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений за счёт оптимизации вычисления многомерных полиномов – правых частей уравнений. Идея построения схемы: минимизировать общее количество последовательно организованных перемножений таких, что по окончании вычислений находятся все мономы исходной системы.

**Теоретическая значимость и научная новизна** диссертации определяются по представленным алгоритмам построения схемы для произвольного набора мономов произвольной степени. Сформулирована математическая проблема и сведена к задаче целочисленного линейного программирования. В работе представлены новые алгоритмы нахождения схем.

К основным научным результатам диссертации следует отнести следующие:

1. Сформулирована математическая проблема, представлены алгоритмы построения схем для произвольного набора мономов, состоящих из мономов произвольной степени.
2. Представлен программный код, реализующий данные алгоритмы. Проведены численные эксперименты, показывающие эффективность алгоритмов.
3. Представлены эксперименты численного интегрирования дифференциальных уравнений в полиномиальной форме пятой, четвертой и третьей степенях на примере задачи N тел. Также проведены сравнения с методом TIDES.

**Практическая значимость** диссертации заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы при реализации различных численных методов решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений с полиномиальными правыми частями.

**Достоверность** результатов диссертации определяется строгими математическими формулировками проблемы и методами, многочисленными вычислениями, а также публикацией основных положений в рецензируемых журналах и докладами на международных конференциях.

Диссертация написана аккуратно и практически лишена опечаток. Отмечу следующее **замечание**.

1. Раздел 2.3 содержит множество примеров построения схем как для шести уравнений Пенлеве, так и для задачи пяти тел в полиномиальных формах пятой, четвертой и третьей степенях. Задачи пяти тел в различных полиномиальных формах достаточно громоздки и ненаглядны. Первого подраздела 2.3.1 вполне достаточно для раскрытия сути главы.

Указанное замечание не влияет на теоретическую и практическую значимость диссертации и общее положительное впечатление.

Диссертационная работа Саакяна А.Т «Алгоритмы и программы высокоточных вычислений в задачах Динамики» представляет собой ценное исследование, выполненное на высоком научном уровне, и несомненно, представляет теоретический и практический интерес. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации являются новыми, достоверными и обоснованными.

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.

Член диссертационного совета,  
доктор физ.-мат. наук, профессор,  
ведущий научный сотрудник Института механики  
Национальной академии наук Республики Армения,  
профессор кафедры Механики  
факультета Математики и механики ЕГУ

«14» марта 2022 г.

Подпись д.ф.-м.н., профессора В.Р.Барсебяна заверяю.  
Ученый секретарь Института механики НАН РА, к. ф.-м. н.



В.Р. Барсебян

Л.Л. Даштоян