

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Джанунца Гарика Апетовича
«Методы обработки данных в информационно-вычислительных системах
для моделей периодических процессов»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы»

Актуальность темы. Тема диссертации актуальна в области обработки данных в информационно-вычислительных системах (ИВС) моделей периодических процессов. В работе предложены новые высокоточные быстродействующие методы обработки данных дифференциальных моделей, включая модели периодических автоколебательных реакций, модели процессов переноса и модели прогнозирования движения космических аппаратов (КА). Представленные в диссертации методы приближенного решения дифференциальных систем строятся на основе кусочной интерполяции на временных подынтервалах правой части системы и интегральном приближении решения в виде алгебраических полиномов с числовыми коэффициентами. Параметры методов варьируются с помощью регулярных алгоритмов до достижения наилучшего приближения данных, применяется итерационное уточнение полученных приближений. Временная сложность предлагаемых автором вычислительных алгоритмов мала и дополнительно допускает уменьшение за счет хранения коэффициентов полиномов в памяти, а также динамического распараллеливания процесса расчета коэффициентов. В аспекте практического применения для повышения качества численного моделирования актуально сочетание в представленных методах высокой точности, быстродействия и гладкости аналитического приближения данных. Эти качества разработанных методов сохраняются для широкого класса моделей периодических процессов, включая модели жестких задач. На этой основе в работе выполнены уточнения физико-химических параметров различных периодических автоколебательных реакций, представлены уточненные результаты моделирования управляемого движения КА, синтезированы алгоритмы, применение которых существенно ускоряет процесс расчета параметров движения навигационных КА (НКА) в произвольно заданные моменты времени интервала прогнозирования. Результаты соответствуют современным исследованиям в области обработки данных периодических процессов в информационно-вычислительных системах, при этом существенно превосходят по параметрам быстродействия и точности известные результаты международного уровня в этой области.

Таким образом, тема диссертации актуальна.

Можно отметить следующие результаты, отличающиеся *научной новизной*.

1. Предложен метод разностно-полиномиальной обработки данных для моделей периодических процессов, отличающийся от аналогов обработкой данных на временных подынтервалах интерполяционными полиномами Ньютона, программно преобразуемыми в форму алгебраических полиномов с числовыми коэффициентами, разностной обработкой узловых значений, применением итерационного уточнения, автоматизированным выбором параметров, что позволяет повысить точность и уменьшить время обработки данных относительно известных методов, а также улучшить качество моделирования исследуемых процессов. Выполнено исследование, показана сходимость, дана оценка скорости сходимости предложенного метода.

2. Предложен модифицированный метод обработки данных для моделей периодических процессов, отличающийся от аналогов кусочной интерполяцией на временных подынтервалах правой части дифференциальной системы и интегральным приближением решения в виде алгебраических полиномов с числовыми коэффициентами, применением итерационного уточнения. Метод отличается повышением точности обработки данных на больших отрезках времени относительно известных методов, а также улучшением качества численного моделирования. Показана сходимость метода, даны оценки скорости сходимости. Качества равномерной сходимости и аналитический вид приближения числовых данных отличают предложенную модификацию от известных аналогов.

3. Разработана варьируемая кусочно-интерполяционная обработка числовых данных модели переноса, которая отличается от известных применением интерполяционного полинома Ньютона от двух переменных, программно преобразуемого в алгебраический полином с числовыми коэффициентами. Варьируемая интерполяция данных выполняется в каждой прямоугольной подобласти, на которые в зависимости от значений параметров автоматически делится исходная прямоугольная область. Применяется итерационное уточнение обработанных данных. На этой основе получается гладкое приближение данных в прямоугольной подобласти, которое отличает предложенный метод от известных, кроме того, метод отличается значительно более высокой точностью. Показана сходимость кусочно-интерполяционной обработки данных модели переноса, даны оценки скорости сходимости.

4. Разработан программный комплекс, с помощью которого, в частности, выполнена обработка данных эфемерид на модели движения НКА ГЛОНАСС. Точность и гладкость предложенного метода обработки данных позволяют получить координаты и составляющие вектора скорости центра масс НКА с превышением границ требуемой точности в произвольно заданные моменты времени из 30-минутного интервала прогнозирования, при этом время расчета примерно вдвое меньше времени известных методов. Процесс расчета реализован в виде процедуры с параметрами, определяемыми из навигационного сообщения, и может быть полностью автоматизирован с сохранением быстродействия, точности и гладкости обработки данных. Предложен способ дополнительного ускорения обработки данных на модели движения НКА ГЛОНАСС за счет хранения коэффициентов кусочной интерполяции траектории и динамики движения для задач постобработки данных.

На основании автореферата можно сделать замечания:

- Имеются некоторые ошибки при употреблении терминов, например, «быстродействие методов», слово «быстродействие» употребляется применительно к аппаратному обеспечению, например, быстродействие процессора.
- Не дано формальных оговорок относительно зависимости точности полученных результатов обработки данных дифференциальных моделей с использованием предложенных вычислительных алгоритмов от точности компьютерных вычислений.

Указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Работа представляет интерес, теоретически и практически значима. В целом диссертация соответствует специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы», удовлетворяет требованиям ВАК РФ и ЮФУ, а ее автор, Джанунц Гарик Апетович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Доцент кафедры вычислительных машин, систем и сетей
Национального исследовательского университета «МЭИ»,
доктор технических наук, доцент

«29» 08 2023 г.

Оцоков

Оцоков Шамиль Алиевич

Согласен на обработку моих персональных данных

Контактная информация организации

Полное наименование: Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Адрес: 111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1
Сайт: <https://mpei.ru/>
Телефон, e-mail: +7(906)0545811, shamil24@mail.ru



Согласен устно Вернее

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ

Согласен