

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
(технические науки)»

Актуальность темы. Современные методы обработки данных в информационно-вычислительных системах (ИВС) постоянно совершенствуются благодаря инновационным программным и аппаратным решениям. Однако необходимы новые технологии сбора и обработки экспериментальных данных для получения информации в наглядном виде о внутренних свойствах процессов. Основное внимание при создании технологий уделяется расширению пределов разрешения и общего качества данных. Для технических приложений наиболее важными аспектами являются высокая эффективность и минимизация затрат, которые в основном направлены на сокращение времени на сбор и обработку данных. В диссертации Г.А. Джанунца рассматриваются периодические процессы, затронут особо актуальный аспект прогнозирования положения космического аппарата с периодической орбитой, к этой теме отнесено прогнозирование движения спутника на околоземной орбите. Хорошо известно, что разработка новых методов в этой области сталкивается с объективными трудностями, связанными со спецификой моделей периодических процессов. Модели химических периодических реакций приводят к численному решению жестких задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Как правило, задачи решаются специально создаваемыми разностными методами, однако они сталкиваются с ограничениями разрешающих способностей численного моделирования. Приближенное решение ОДУ актуально в применении к математическому, численному и компьютерному моделированию процессов. Широко известно применение ОДУ для моделирования динамических процессов в механике, планетной астрономии, астрофизике, теории автоматического управления, включая управление движением и стабилизацией космических аппаратов, движением роботов и коррекцией движения объектов к заданной цели. ОДУ составляет одну из основ математического моделирования объективной реальности. Работа Г.А. Джанунца предлагает единый метод одновременно ускорения обработки данных и повышения точности обработки в моделях, описывающих реальные процессы с помощью ОДУ. Для предложенного метода представлена алгоритмизация, позволяющая успешно адаптировать метод к различным классам дифференциальных моделей. В автореферате такая адаптация показана для прогнозирования движения спутников ГЛОНАСС, для периодических химических реакций, для решения задач небесной механики. Предложенный метод численного решения ОДУ позволяет достигать высокой точности приближения компьютерными средствами на больших интервалах решения, вместе с тем предложены варианты минимизации временной сложности.

Тема диссертационной работы Г.А. Джанунца несомненно актуальна.

Научная новизна. В научной новизне следующие положения вызывают наибольший интерес.

Модификация метода обработки данных в ИВС с автоматизированным выбором варьируемых параметров для моделей периодических процессов, исключающая использование разностных схем. Модификация построена на основе кусочной интерполяции на временных подынтервалах правой части дифференциальной системы и интегральном приближении решения в виде алгебраических полиномов с числовыми коэффициентами, использует итерационные уточнения аналогичные интегральным приближениям Пикара. Модификация отличается повышенной точностью обработки данных на больших отрезках времени, позволяет уменьшать временную сложность и улучшать качество моделирования.

Метод варьируемой кусочно-интерполяционной обработки числовых данных модели переноса с итерационным уточнением, построенный на основе интерполяционного полинома Ньютона от двух переменных, программно преобразуемого в алгебраический полином с числовыми коэффициентами. Применяется двумерное итерационное уточнение обработанных данных, что позволяет получить кусочно-гладкое аналитическое приближение движения волны в прямоугольной области со сравнительно высокой точностью и повысить качество моделирования процесса переноса в ИВС.

Алгоритмы и программы для моделирования движения НКА ГЛОНАСС по данным эфемерид, позволяющие существенно ускорить процесс расчета координат и составляющих вектора скорости центра масс НКА ГЛОНАСС с превышением требуемой точности в произвольно заданные моменты времени из 30-минутного интервала прогнозирования. Предложенные алгоритмы и программы позволяют сохранять гладкое аналитическое приближение координат траектории и скорости движения НКА в памяти компьютера и восстанавливать его без повторного вычисления траектории в произвольной точке интервала прогнозирования за время единичного порядка без снижения точности приближений. На данной основе

улучшается процесс прогнозирования и его архивация, создаются предпосылки прогнозирования непрерывного отрезка траектории движения НКА и расширения интервала прогнозирования.

Достоверность полученных результатов подтверждается корректными математическими оценками, наличием лемм, теорем и полнотой доказательств, а также результатами численного моделирования и внедрением.

Апробация. Результаты диссертационной работы докладывались, обсуждались и получили одобрение на российских и международных конференциях высокого академического уровня.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 52 научные работы общим объемом около 82 печатных листов, включая одну монографию и 17 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК при Минобрнауки России. Требованиям диссертационного совета ЮФУ соответствует 15 опубликованных статей, из которых 5 научных работ опубликовано в российских и зарубежных изданиях, индексируемых в системах Web of Science, Scopus.

Соответствие паспорту специальности. Диссертационная работа соответствует пунктам 1, 3, 6, 8, 16 паспорта специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки).

Недостатки диссертационной работы.

1. По отдельности оценки погрешности кусочной интерполяции и оценки погрешности итерационного уточнения корректны, но представляется некорректным предложенное их объединение в общую оценку.

2. Оценки погрешности, полученные в ходе численного эксперимента, выглядят подчас уникальными. Но вместе с тем они представляются эвристичными. Не хватает обобщающего исследования и системного обоснования столь высокой точности разработанных методов.

Отмеченные недостатки относятся к отдельным положениям работы. Судя по автореферату, в целом, диссертация представляет собой глубокую, содержательную работу, выполненную на высоком научном уровне, содержит оригинальные идеи, существенно новые значимые результаты.

Заключение по работе. В целом, диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование с яркой научной новизной, обладает теоретической и практической ценностью, соответствует паспорту научной специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы» (технические науки), отвечает всем квалификационным требованиям, установленным положением «О присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», а ее автор, Джанунц Гарик Апетович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по заявленной специальности.

Профессор кафедры «Вычислительные системы и информационная безопасность»
Донского государственного технического университета,
доктор технических наук, доцент

«4» 09 2023 г.

Согласен на обработку моих персональных данных

Целигоров Николай Александрович

Контактная информация организации

Полное наименование: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»

Адрес: 344000, ЮФО, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Сайт: <https://donstu.ru/>

Телефон: +7 (863) 258-91-25

E-mail: nzelig@rambler.ru

Подпись доктора технических наук, доцента Целигорова Н. А.

Удостоверяю:

Начальник управления кадров
О.И. Костина
«04» 09 2023

