

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. Диссертация посвящена актуальной теме разработки и исследования высокоточных быстродействующих методов обработки данных в информационно-вычислительных системах (ИВС) для моделей периодических процессов. Исследование и моделирование периодических процессов проводится в механике, физике, химии, биологии, экономике, а также в других областях науки, техники и технологии, включающих фундаментальные и прикладные аспекты. Качество моделирования существенно зависит от выбора методов обработки данных моделей исследуемых процессов, при этом модели часто представимы в виде дифференциальных систем. Каждый класс дифференциальных моделей предъявляет специфические требования к методам обработки данных, при этом методы, эффективные для одного класса моделей, могут оказаться неэффективными для моделей другого класса. В диссертации разработаны, обоснованы и исследованы оригинальные методы обработки данных в ИВС для широкого класса дифференциальных моделей, отличающиеся от известных обработкой данных на временных подынтервалах интерполяционными полиномами, программно преобразуемыми в форму алгебраических полиномов с числовыми коэффициентами, применением итерационного уточнения и автоматизированным выбором параметров. Предложенные методы отличаются высокой точностью, малой временной сложностью, а также гладкостью аналитического приближения данных. Данные свойства позволили уточнить физико-технологические и динамические характеристики рассмотренных в диссертации моделей периодических процессов, повысить точность и скорость прогноза параметров движения космических аппаратов на околоземной орбите.

Таким образом, тема диссертации актуальна.

Научная новизна результатов диссертации в целом состоит в следующем.

1. Предложен метод кусочно-интерполяционной обработки данных в ИВС с автоматизированным выбором варьируемых параметров и итерационным уточнением для моделей периодических процессов. 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.

2. Предложенный метод реализован в виде стандартной программы ИВС. Автоматический выбор параметров обеспечивает наибольшую точность при наименьшем времени обработки. Это отличительное качество программной реализации позволяет превышать точность аналогов на два десятичных порядка, при этом варьируемые параметры программно адаптируются к структуре модели и реализуют динамическую коррекцию начальных данных. В результате достигается вычислительная устойчивость, высокая точность, гладкость аналитического приближения данных на отрезке произвольной длины, что составляет отличие метода для широкого класса моделей периодических процессов в ИВС.

3. Предложен метод варьируемой кусочно-интерполяционной обработки данных модели переноса, который отличается от известных обработкой данных в прямоугольных подобластях интерполяционными полиномами Ньютона от двух переменных, программно преобразуемыми в форму алгебраического полинома с числовыми коэффициентами, применением итерационного уточнения обработанных данных. На этой основе в каждой

прямоугольной подобласти получается высокоточное гладкое приближение данных, что положительно отличает метод от известных аналогов.

4. Предложен метод построения библиотеки стандартных программ в ИВС на основе кусочно-интерполяционной обработки данных с хранением полиномиальных коэффициентов, позволяющий параллельно воспроизводить приближения стандартных и специальных функций в моделях периодических процессов с точностью порядка 10^{-20} на произвольном множестве точек фиксированной области за время единичного порядка.

5. Предложен метод обработки интегральных данных, представляющий собой разновидность формул Ньютона-Котеса с коэффициентами, не зависящими от подынтегральной функции и промежутка интегрирования, полученными на основе кусочной интерполяции. Интегральная обработка данных с хранимыми в памяти ИВС коэффициентами реализуется с высокой точностью на временных интервалах большой длины.

Таким образом, в работе представлены значимые результаты.

К **недостаткам** можно отнести следующее:

- описание алгоритмов дано в содержательной форме, в рамках которой обоснованы леммы и теоремы об оценках сходимости к решению, однако для прикладной работы лучше было представить их в традиционной пошаговой форме;

- судя по реферату, в работе мало освещено физическое, химическое и технологическое содержание моделируемых периодических процессов, а также аналогичное содержание процессов, полученных путем уточнений обработки данных математических моделей.

Указанные замечания не влияют на высокую положительную оценку диссертационной работы.

В целом диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, которая выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предусмотренным пунктами 2.1 – 2.4 действующего «Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», утвержденного Приказом № 260-ОД от 30.11.2021, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Джанунц Гарик Апетович, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.8 – Информатика и информационные процессы.

Профессор Высшей школы технологического предпринимательства
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,
доктор технических наук, профессор

«8» сентября 2023 г.



Колосова Ольга Владимировна

Согласна на обработку моих персональных данных

Контактная информация организации

Полное наименование: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом 29.

Сайт: <https://www.spbstu.ru/>

Телефон: +7 (812) 775-05-30

E-mail: Kolosova@yandex.ru

