ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волкова Юрия Викторовича

«Математические методы и алгоритмы кластеризации природно-климатических процессов, моделируемых квазигармоническими колебаниями»,

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Тема работы является актуальной, направленной на развитие методов моделирования и анализа природно-климатических колебательных процессов, которые по своей природе являются нестационарными, что требует разработки уникальных подходов при применении существующего математического аппарата в силу его недостаточности. С целью создания эффективных методов анализа в работе решается актуальная задача поиска условий оптимизации, при которых сигналы с широкополосным спектром могут быть адекватно аппроксимированы квазигармоническими колебаниями, модулированными по амплитуде и фазе. Одновременно решается актуальная задача по созданию метода кластеризации без задания априорной информации о кластерах, позволяющего вычислять типовые закономерности, которые принимаются в качестве признаков для формирования отдельных классов, и оценки тесноты связи между кластерами. Актуальность темы в том, что она направлена на создание системы методов, обеспечивающей анализ нестационарных процессов во времени и в пространстве, позволяющей вычислять взаимосвязи кластеров для разных интервалов корреляции, что позволяет решать более сложные задачи оценки неоднородности структуры, сформированной нестационарными процессами. Особую актуальность развитие темы имеет для решения задач классификации климата и оценки климатических изменений.

Защищаемые научные положения соответствуют паспорту научной специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научная новизна диссертации:

В области математического моделирования разработаны теоретические основы для математического моделирования и анализа нестационарных природно-климатических процессов, представляемых в форме квазигармонических колебаний, с применением аналитического сигнала при выполнении условия монотонности фазы колебаний. Созданы математические модели для описания изменчивости среднемесячных значений приземной температуры и радиального прироста и трахеид дендроиндикатора.

В области численных методов разработан метод для вычисления элементов квазигармонического колебания, позволяющий вычислять

амплитудную и фазовую модуляцию моделей природно-климатических процессов в форме квазигармонических колебаний на основе оптимизации полосы их частотных спектров. Разработан метод кластеризации для вычисления типовых характеристик кластеров, формируемых квазигармоническими моделями природно-климатических процессов, который, в отличие от существующих методов, не требует априорной информации о количестве кластеров. Разработан алгоритм распознавания графических образов сложных кольцевых структур с разделением изображения на области однородности. Разработан алгоритм синхронизации хронологических рядов с применением процедуры гармонизации.

В области комплексов программ разработан проблемно-ориентированный программный комплекс для численного моделирования и пространственно-временного анализа свойств квазигармонических колебаний в неоднородных системах с модулем визуального программирования и параллельных вычислений.

Замечания:

- В тексте автореферата не приведены данные сравнения полученных автором результатов климатических классификаций с известными классификациями. Каким образом решается проблема сравнения?
- Из текста автореферата не ясно, как рассчитывается величина шума в численном эксперименте (стр. 18, описание главы 3)?

Замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Волкова Ю. В. Работа соответствует специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (пунктам 2, 3, 4, 9 паспорта специальности), в ней отражены новые научные результаты по трем направлениям: математическому моделированию, численным методам и комплексам программ.

Практическая значимость результатов подтверждается актами внедрения. По теме диссертационной работы соискатель имеет 46 печатных работ, в том числе 15 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, 17 статей в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science или Scopus. Имеется 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, 1 монография.

Заключение

Считаю, что работа «Математические методы и алгоритмы кластеризации природно-климатических процессов, моделируемых квазигармоническими колебаниями» соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Волков Юрий Викторович заслуживает присвоения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Выражаю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени доктора технических наук Волкова Юрия Викторовича и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник ФГБУН «Институт вычислительной математики и математической геофизики» СО РАН, д.ф.-м.н., (степень доктора физико-математических наук присвоена по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)

_____ В. Ф. Рапута

ОТДЕЛ КАДРОВ

Личную подпись В. Ф. Рапута заверяю.
Зав. отделом кадров Трофимкина Е.Ю.
«28» 10 2021 г.

Владимир Федотовичу Рапута
ФГБУН «Институт вычислительной математики и математической геофизики» СО РАН
630090, РФ, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, д. 6, ИВМиМГ СО РАН
Тел: +7(383) 330-61-51, E-mail: raputa@sscc.ru