

О Т З Ы В

на автореферат диссертации

Бранцевича Петра Юльяновича «Математическое и программное обеспечение измерительно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем для решения задач цифровой обработки вибрационных сигналов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Различными стандартами определяются правила проведения непрерывного контроля и мониторинга вибрационного состояния сложных технических объектов и агрегатов в ходе их эксплуатации. Для решения этих задач применяют многоканальные системы и комплексы, которые регистрируют и обрабатывают значения параметров вибрации через небольшие промежутки времени, а также выполняют допусковый контроль, функции сигнализации и, в определенных случаях, защитного отключения. Во многих системах для представления полученных данных используются компьютеры, которые, при этом, не задействуются непосредственно при вычислении параметров вибрации. Системы непрерывного стационарного мониторинга позволяют зафиксировать факт возникновения аномальной ситуации на контролируемом объекте и оперативно отреагировать на него стандартным образом или реализовать алгоритмы сигнализации и защиты, учитывающие индивидуальные особенности контролируемых объектов.

В связи с этим, диссертационная работа Бранцевича П.Ю., направленная на создание специализированного математического и программного обеспечения для решения задач вибрационного контроля, мониторинга, автоматизации защиты на базе высокопроизводительных языков программирования, универсальных средств вычислительной техники и операционной системы общего назначения представляется актуальной.

При обработке реальных вибрационных сигналов следует учитывать, что данные, поступающие от первичных преобразователей, подвержены воздействию помех и искажающих факторов различного типа. Одним из них является низкочастотный дрейф, лежащий вне информативной частотной полосы вибрации, который может оказать существенное искажающее воздействие на вычисляемые параметры, особенно в случаях, когда выполняется интегрирование сигнала, представленного в единицах виброускорения, для его перевода в единицы виброскорости. Для удаления низкочастотного дрейфа из исходного массива данных в диссертации предложен способ, при котором на первом этапе ищется описание дрейфа в виде алгебраического полинома 1 или 2 степени, а затем принимается решение о вычитании этой функции из исходного сигнала.

Также предложен способ исследования цифровых вибросигналов с использованием вейвлетов. Применительно к анализу вибрационных сигналов этот способ может быть использован для локализации во времени на длинной временной реализации аномальных явлений определенной формы или фиксации моментов появления и развития сигнала в некоторой частотной полосе.

Достоинством этой диссертационной работы является сбалансированность теоретической и экспериментальной частей. Несомненный научный интерес представляют разработанные методы обработки и анализа вибрационных сигналов, сравнительного анализа вибрационных характеристик пуска-выбега, принятия решений.

Разработаны концептуальные основы нового научного направления «Компьютерные системы и измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) цифровой обработки вибрационных сигналов». Предложены структуры ИВК на базе типовых элементов компьютерной техники. Функциональность таких ИВК определяется разработанным прикладным программным обеспечением. Такой подход снижает затраты на производство, модификацию и эксплуатацию комплексов. Обеспечивается многофункциональность и быстрая настройка под тип контролируемого оборудования. Принимаются, обрабатываются и сохраняются большие объёмы вычисленных параметров вибрационных сигналов и информативно-значимые исходные вибрационные сигналы, что стало одним из направлений концепции больших данных: Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований доведены до практической реализации, внедрения и серийного производства системы вибромониторинга.

Однако, однозначно положительно характеризуя диссертационную работу Бранцевича П.Ю., следует отметить и некоторые замечания по автореферату:

1) Недостаточно полно раскрыто последнее 11 положение на защиту, в частности, в автореферате не представлены схемы разработанных алгоритмов и архитектура программного обеспечения ИВК.

2) На рисунке 8 представлен графический пользовательский интерфейс программного модуля вибрационного контроля в виде фотографии монитора, однако он имеет низкое разрешение и неразборчив; стоило бы сделать скриншот экрана.

3) Также не указано, какими характеристиками должно обладать аппаратное обеспечение компьютера для развертывания разработанного программного обеспечения ИВК и решения поставленных задач в режиме реального времени.

В целом, несмотря на приведенные замечания, данная диссертация, судя по автореферату, является законченным научным исследованием, посвящена решению важной научно-технической задачи, соответствует современным требованиям, представленные результаты опубликованы в многочисленных публикациях, технические решения защищены патентами, разработанные программные средства зарегистрированы в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь.

Считаю, что диссертационная работа Бранцевича Петра Юльевича удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Даю согласие на размещение данного отзыва в сети Интернет на сайте учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Главный научный сотрудник лаборатории речевых и многомодальных интерфейсов,
ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН),
доктор технических наук, профессор

Карпов Алексей Анатольевич



Подпись _____ заверяю
Начальник отдела кадров СПб ФИЦ РАН

Д.В.Токарев

20 24 г.