

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонова Владислава Ивановича  
«Теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Диссертация Антонова А.И. посвящена актуальным вопросам совершенствования алгоритмов обработки сигналов в интеллектуальных электронных устройствах (ИЭУ) различного функционального назначения, прежде всего алгоритмов устройств релейной защиты и автоматики. В диссертационной работе наряду с совершенствованием ряда существующих алгоритмов устройств РЗА предложен новый подход к разработке алгоритмов, основанных на декомпозиции входных сигналов ИЭУ.

Заслуживают особого внимания предложенные автором адаптивные, неадаптивные и гибридные алгоритмы обработки сигналов, разработанные прежде всего для устройств релейной защиты и автоматики. При этом основной акцент сделан на адаптивные алгоритмы декомпозиции входных сигналов ИЭУ, основанные на идеях метода Прони. В предлагаемых алгоритмах обработки сигналов заложены большие потенциальные возможности для повышения технического совершенства устройств релейной защиты и автоматики. Дальнейшие исследования в этом направлении будут связаны со сравнительным анализом предлагаемых алгоритмов обработки сигналов по сравнению с другими алгоритмами, в том числе и основанных на декомпозиции входных сигналов интеллектуальных электронных устройств.

В диссертации рассмотрены практические вопросы реализации предложенных алгоритмов обработки сигналов, в том числе в устройствах релейной защиты и автоматики и для декомпозиции и сжатия осциллограмм аварийных процессов.

Достоверность результатов исследований подтверждается результатами математического моделирования при использовании программ Matlab и Mathcad, результатами и экспериментальных исследований на программно-техническом комплексе RTDS, опытом эксплуатации в энергосистемах России устройств релейной защиты и автоматики НПП «ЭКРА» и НПП «Бреслер».

По теме исследований имеется большое количество публикаций в различных изданиях, входящих в Перечни ВАК и индексируемых в Scopus, докладов на всероссийских международных конференциях. Особо хотелось бы отметить большое количество патентов по результатам исследований.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Позволяют ли адаптивные алгоритмы декомпозиции сигнала выделить набор аperiodических (экспоненциальных) составляющих «свободного движения энергосистемы» или они позволяют выделить только одну эквивалентную аperiodическую составляющую?
2. Используемые для декомпозиции сигнала на отдельные составляющие «заграждающие фильтры без полюсов» характеризуются значительными погрешностями измерений при отклонениях частоты от номинального значения и усиливают ряд других компонент сигнала. Для исключения зависимости при отклонении частоты основной гармоники от номинального значения предлагается

использовать предварительную оценку указанной частоты (стр.16). Но следует заметить, что оценка частоты при резких изменениях параметров входного сигнала сопряжена со значительными динамическими погрешностями измерений и в отличие от большинства других параметров сигнала требует больших временных затрат.

3. В третьей главе диссертации рассматриваются вопросы модификации широко известного алгоритма Фурье. Почему остались без внимания алгоритмы, основанные на использовании оконного преобразования Фурье, широко используемые в WAMPACS?
4. В автореферате часто упоминается *прецизионная* оценка параметров сигнала, но не приводятся количественные значения такой оценки.
5. Повышение разрешающей способности измерений путем увеличения частоты дискретизации неэффективно только для предлагаемых автором алгоритмов?

Перечисленные выше вопросы и замечания не умаляют достоинств диссертационной работы Антонова В.И.

В целом диссертационная работа «Теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике» является самостоятельным, целостным научно-исследовательским трудом, которой можно квалифицировать как научное достижение и который по своему теоретическому уровню и практическому значению отвечает требованиям ВАК к докторским диссертациям и соответствует критериям пунктов 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Антонов Владислав Иванович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Профессор кафедры «Электроэнергетики и электротехники» ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», доктор технических наук, доцент

Мокеев А.В.

Мокеев Алексей Владимирович  
163002, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17,  
кафедра «Электроэнергетики и электротехники»,  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Северный (Арктический)  
федеральный университет имени М.В. Ломоносова»  
8 (8182) 218936  
a.mokeev@narfu.ru

