

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации АНТОНОВА Владислава Ивановича
на тему «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»

Построение интеллектуальных электроэнергетических систем (так называемых «умных сетей») основано на цифровизации всех систем мониторинга, защиты и управления электрическими системами. Основу новых интеллектуальных устройств, используемых в защите и управлении умными сетями, составляют адаптивные методы и алгоритмы распознавания электрических сигналов. Одним из таких методов является адаптивный структурный анализ электрических сигналов. Однако до сих пор хорошо проработанной теории структурного анализа, положения которой были бы достаточно ясны и методически обоснованы для применения в различных приложениях интеллектуальной электроэнергетики, не было. Представленное к защите диссертационное исследование В.И. Антонова решает эту задачу, в связи с чем тема докторской диссертации, в которой развиваются теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике, является актуальной.

Диссертационная работа обладает научной новизной и теоретической и практической ценностью. Наиболее существенными результатами являются:

1. Теория адаптивных структурных моделей сигналов, обобщающая научные достижения в области адаптивных алгоритмов распознавания сигналов, и методы компонентного анализа сигналов, формирующие ранее не известные правила построения однозначной и компактной модели распознаваемого сигнала.

2. Разработанная впервые общая теория структурного анализа обогащает теорию информационного анализа состояния электрической системы и открывает новый кластер методов построения систем релейной защиты, мониторинга и управления интеллектуальными электроэнергетическими системами, повышая устойчивость функционирования технических систем интеллектуальной электроэнергетики.

3. Разработанные методические основы реализации положений структурного анализа сигналов формируют базу знаний об их приложениях в интеллектуальную электроэнергетику, создавая алгоритмическое обеспечение для оценивания состояния энергосистемы в реальном масштабе времени и осуществления технологического

управления и защиты энергосистем с помощью распределенных систем мониторинга, защиты и управления – WAMPACS.

Достоверность полученных в диссертационной работе научных результатов обеспечивается корректностью постановки задач и обоснованностью принятых допущений и подтверждается результатами математического моделирования и экспериментальных исследований на программно-техническом комплексе испытаний в реальном масштабе времени RTDS, апробацией положений и методов теории в программно-технических комплексах Испытательного полигона современных систем релейной защиты, автоматики и управления НПП «ЭКРА» и на цифровом полигоне Нижегородской ГЭС.

Положения и методы теории адаптивного структурного анализа использованы в различных устройствах релейной защиты и автоматики на базе серийно выпускаемых микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики ЭКРА 200 (НПП «ЭКРА») и «Бреслер-0107» (НПП «Бреслер»), установленных в энергосистемах России.

Знакомство с авторефератом вызвало следующие вопросы и замечания:

1. Как следует из фундаментальных свойств адаптивных структурных моделей, изменение масштаба времени внутри модели является кардинальным методом повышения разрешающей способности структурного анализа. Значит ли это, что частота дискретизации 4 кГц, регламентируемая стандартом МЭК 61850 для использования в интеллектуальных устройствах цифровых подстанций, является избыточной с точки зрения распознавания структуры сигнала?

2. В 6-й главе автореферата рассматриваются методические основы приложения методов адаптивного структурного анализа в важной задаче определения места повреждения на ЛЭП в составе системы сбора и передачи технологической информации (ССПТИ). Судя по блок-схеме (рис. 23), ОМП используют результаты структурного анализа, представляя структуру сигнала совокупностью его компонентов. В связи с этим возникает вопрос, применимы ли методы структурного анализа в ОМП, основанных на волновых свойствах защищаемой линии?

3. Изложение положений теории адаптивного структурного анализа в автореферате ведется с явным уклоном под приложения в интеллектуальной электроэнергетике, хотя многие из них вполне могут и должны быть реализованы в цифровых системах релейной защиты и управления существующей электроэнергетической системой. Уверен, что рассмотрение в диссертационном исследовании приложения разрабатываемой автором теории к существующей электроэнергетической системе еще больше повысило бы научный вес

диссертационной работы.

Указанные вопросы и замечания вызваны прежде всего тем обстоятельством, что диссертационные исследования автора посвящены важным для науки и практики аспектам развития ЕЭС России и открывают новые возможности и направления для дальнейших исследований. Поэтому они не умаляют достоинств теоретических и практических результатов представленной диссертационной работы, а раскрывают другие грани для дальнейших научных исследований и разработок.

В целом, диссертационная работа «Теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике» является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разрабатываются теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, развивающее теорию и практику интеллектуальной электроэнергетики, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие электроэнергетики. По своему теоретическому уровню и практическому значению работа 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».

Директор Института энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН),
академик РАН, доктор технических наук

С.П. Филиппов

Дата: 5 апреля 2018 года

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт энергетических исследований Российской академии наук» (ФГБУН ИНЭИ РАН)

Адрес: 117186, г. Москва, ул. Нагорная, д. 31, корп. 2.

Тел. (499) 127-46-65

Факс (499) 123-44-85

E-mail: info@eriras.ru

Сергей Петрович Филиппов